

## ABSTRAK

Serat sebagai bahan baku utama karung goni, ditanam di Indonesia sekitar tahun 1918. Jenis serat karung yang ditanam di Indonesia adalah jenis rosella ( Hibiscus-sabdariffa ) dan jenis Kenaf ( Hibiscus Cannabinus ). Salah satu usaha pemerintah untuk meningkatkan hasil produksi serat adalah dengan melalui program Intensifikasi Serat Karung Rakyat ( Iskara ). Tujuan program ini adalah meningkatkan hasil produksi serat baik secara kualitas maupun kuantitas.

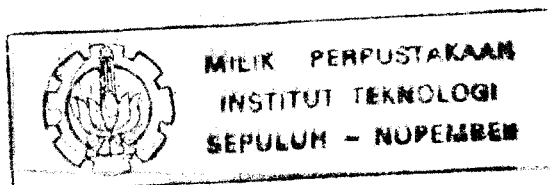
Melalui studi pengelompokan terhadap kelompok petani penanam serat dan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi serat di Kabupaten Tuban, ingin diketahui seberapa jauh kualitas serat yang dihasilkan oleh masing-masing kelompok tani penanam serat di Kabupaten Tuban. Selain itu juga ingin diketahui pola hubungan antara faktor-faktor yang dianggap berpengaruh terhadap produksi serat. Faktor-faktor tersebut adalah luas tanah, bibit, pupuk, pestisida, tingkat pendidikan petani, pengalaman petani, metode penyuluhan yang diterima petani.

Dari hasil analisis secara statistik dengan menggunakan metode analisis kelompok didapatkan bahwa dari 31 kelompok tani dapat digolongkan menjadi 3 group berdasarkan kriteria mutu serat yang dihasilkan. Sedangkan melalui analisis regresi dengan menggunakan pendekatan analisis komponen utama didapatkan pola

hubungan secara matematika sebagai berikut :

$$\hat{Y} = 939.24 + 323.46W_1 + 160.45W_2$$

dimana  $W_1$  adalah faktor bahan tanam yang mewakili faktor luas tanah, bibit, pupuk, pestisida. Dan  $W_2$  adalah faktor kondisi petani yang mewakili faktor pengalaman petani dan metode penyuluhan yang diterima petani.



## BAB II

### METODA ANALISIS

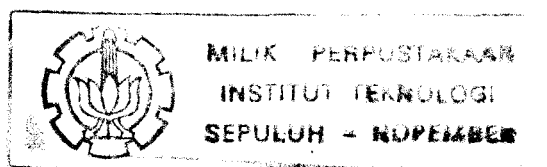
#### 2.1 Penyampelan Acak Berlapis (Stratified Random Sampling)

Di dalam penyampelan acak berlapis, populasi  $N$  unit dibagi menjadi sub-sub populasi  $N_1, \dots, N_L$  unit. Masing-masing sub populasi tidak boleh tumpang tindih (overlapping) sehingga  $N_1 + N_2 + \dots + N_L = N$ . Sub - sub populasi tersebut disebut strata dan  $N_1, N_2, \dots, N_L$  harus diketahui. Kemudian dari tiap-tiap strata dipilih sampel secara acak masing - masing besarnya  $n_1, n_2, \dots, n_L$ . Pemilihan pada strata yang berbeda secara bebas (independen).

Penyampelan acak berlapis dipakai dengan alasan bahwa populasinya heterogen, sangat bervariasi satu dengan yang lain. Strata mungkin memberikan ketelitian yang lebih baik. Populasi yang heterogen mungkin dapat digolongkan kedalam sub populasi yang homogen.

#### Menentukan besarnya sampel

Masalah menentukan besarnya sampel sangat penting dalam penyampelan acak berlapis, sebab banyaknya keterangan yang diperoleh dari sampel sangat tergantung dari besarnya  $n$ , karena jika  $n$  bertambah besarnya maka ragam (varian) dari rata - rata (mean) akan berkurang.



Prosedur dalam menentukan besarnya sampel disebut alokasi sampel. Dalam hal mengalokasikan sampel untuk masing - masing strata dapat dikerjakan dengan bermacam - macam cara, tetapi cara yang sederhana dan lazim digunakan adalah alokasi berimbang dengan besarnya strata. Dalam hal ini populasi dibagi atas L buah strata dimana sub populasi adalah  $N_1, N_2, \dots, N_L$  maka besarnya sampel untuk strata ke - i dengan alokasi berimbang adalah :

$$n_1 = w_1 n \quad \text{dimana} \quad w_1 = N_1 / N$$

dan besarnya sampel dengan alokasi berimbang adalah

$$n = \frac{\sum_{i=1}^L N_i^2 S_i^2}{N^2 D^2 + \sum_{i=1}^L N_i S_i^2}$$

$D = B^2/4$  jika mengadakan estimate terhadap mean

$D = B^2/4N$  jika mengadakan estimate terhadap total

$N$  = besarnya populasi

$B$  = derajat ketelitian

$S_i$  = simpangan baku untuk strata ke-i

## 2.2 Analisis Regresi Linear Ganda

Analisis Regresi adalah suatu metode statistik yang digunakan untuk menentukan pola hubungan secara matematis antara peubah (variabel) bebas X dengan peubah tak bebas Y. Dalam analisis regresi sederhana, terdapat

satu peubah bebas  $X$  yang dihubungkan dengan peubah tak bebas  $Y$  secara linear. Sehingga model yang didapatkan adalah :

$$Y = B_0 + B_1 X_1 + \epsilon$$

Sedangkan dalam regresi linear ganda terdapat sejumlah  $K$  buah peubah bebas (prediktor)  $X$ , dimana  $K \geq 2$  yang dihubungkan dengan peubah tak bebas (respon)  $Y$  linear dalam semua peubah bebas  $X$ . Jika peubah bebas  $X_1, \dots, X_K$  ( $K \geq 2$ ) dan peubah tak bebasnya  $Y$ , maka bentuk umum untuk regresi linear ganda  $Y$  atas  $X_1, \dots, X_K$  adalah

$$Y = B_0 + B_1 X_1 + \dots + B_K X_K + \epsilon \quad (2.2.1)$$

dimana  $B_0$  merupakan konstanta dan  $B_1, B_2, \dots, B_K$  adalah koefisien-koefisien regresi.

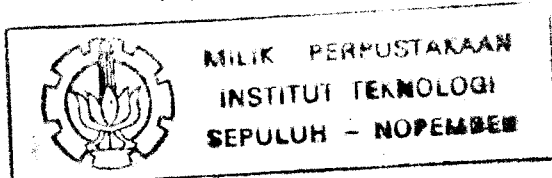
### 2.2.1 Menaksir Koefisien Regresi ( $B$ )

Untuk menaksir koefisien-koefisien regresi  $B_1, \dots, B_K$  diperlukan  $n$  buah persamaan yang diperoleh dari peubah bebas  $X_1, X_2, \dots, X_K$  dan peubah tak bebas  $Y$ , seperti pada persamaan (2.2.2) berikut :

$$Y_1 = B_0 + B_1 X_{11} + \dots + B_K X_{1K} + \epsilon$$

$$Y_2 = B_0 + B_1 X_{21} + \dots + B_K X_{2K} + \epsilon$$

$$Y_n = B_0 + B_1 X_{n1} + \dots + B_K X_{nK} + \epsilon$$



Jika ditulis dalam bentuk matrik adalah sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} \dots X_{1k} \\ 1 & X_{21} & X_{22} \dots X_{2k} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & X_{n1} & X_{n2} \dots X_{nk} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ \vdots \\ b_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_1 \\ \epsilon_2 \\ \vdots \\ \epsilon_n \end{bmatrix}$$

atau disingkat :

$$Y = X \beta + \epsilon \quad (2.2.3)$$

dengan asumsi

$$\epsilon \sim N(0, I\sigma^2)$$

Jika asumsi model pada persamaan (2.2.3) dipenuhi, maka :

$$E(\hat{Y}) = X\beta \text{ di mana}$$

Y adalah vektor ( n x 1 )

X adalah matrik ( n x k )

$\beta$  adalah vektor ( k x 1 )

Dengan menggunakan metode kuadrat terkecil ( Metode Least Square ), akan didapat nilai taksiran  $\beta$  sebagai berikut :  $b = (X'X)^{-1}X'Y$

## 2.2.2 Pengujian Koefisien Korelasi

Korelasi secara statistik adalah hubungan antara dua peubah random secara linear. Sehingga koefisien korelasi adalah besaran yang menunjukkan hubungan antara dua peubah secara linear. Koefisien tersebut dilambangkan dengan  $r$  dan taksirannya  $r$ . Adapun besar koefisien tersebut antara -1 dan 1. Untuk dapat mengetahui secara

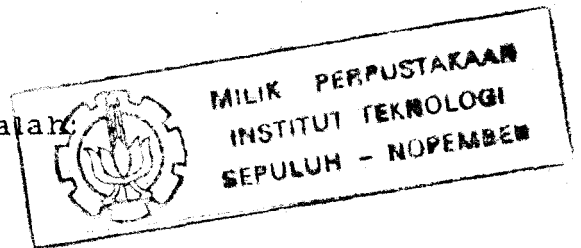
statistik hubungan antara dua peubah maka dilakukan uji korelasi. Pengujian dilakukan dengan menggunakan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \Gamma = 0$$

$$H_1 : \Gamma \neq 0$$

Uji statistik yang digunakan adalah:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$



Jika didapatkan  $|t_{hitung}| > t_{(n-2, \alpha/2)}$  maka  $H_0$  ditolak yang berarti korelasi antara dua peubah tersebut significant.

Dan apabila  $|t_{hitung}| < t_{(n-2, \alpha/2)}$  maka  $H_0$  diterima berarti secara statistik dapat dikatakan tidak ada korelasi antara dua peubah tersebut.

### 2.2.2 Pengujian Model

Untuk mengetahui kebenaran suatu model, maka diperlukan suatu pengujian. Pengujian ini pada dasarnya menyelidiki, apakah antara peubah X dan peubah Y terdapat hubungan. Karena hubungan ini dinyatakan oleh koefisien - koefisien dari X yaitu  $\beta$ , maka harga inilah yang diuji, pengujian  $\beta$  dilakukan dengan menggunakan hipotesis :

$$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$$

$$H_1 = \text{paling sedikit ada satu } \beta_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, k$$

Sedangkan urutan perhitungan untuk menguji adalah sebagai berikut :

- Jumlah kwadrat regresi (JKR)

$$JKR = b'X'\bar{Y} - n\bar{Y} \quad \dots\dots(2.2.4)$$

- Jumlah kwadrat total (JKT)

$$JKT = \bar{Y}'Y - n\bar{Y} \quad \dots\dots(2.2.5)$$

- Jumlah kwadrat sisaan

$$JKS = Y'Y - b'X'Y \quad \dots\dots(2.2.6)$$

Tabel Analisis Varians

| Sumber variasi | Jumlah Kuadrat     | derajat bebas | J K Rataan                   | F nisbah                                 |
|----------------|--------------------|---------------|------------------------------|--|
| Regresi        | $b'X'Y - n\bar{Y}$ | k             | $\frac{b'X'Y - n\bar{Y}}{k}$ | $\frac{Rk \text{ reg}}{Rk \text{ sisa}}$ |
| Sisaan         | $Y'Y - b'X'Y$      | n-k-1         | $\frac{Y'Y - b'X'Y}{n-k-1}$  |  |
| Total          | $Y'Y - n\bar{Y}$   | n - 1         |                              |  |

#### Uji Statistik

$$F_{\text{rasio}} = \frac{JKR/k}{JKS/n-k-1}$$

bila  $F_{\text{rasio}} > F(\alpha\%;(k,n-k-1))$  maka  $H_0$  diterima berarti semua peubah  $X_1$  tidak memberikan dukungan



yang berarti terhadap responnya.

Bila  $F_{rasio} \geq F(\alpha\%;(p,n-p-1))$  maka  $H_0$  ditolak berarti paling sedikit satu peubah  $X_i$  yang memberikan dukungan yang berarti terhadap responnya.

## 2.2.4 Pengujian Koefisien Regresi secara individu

Pengujian koefisien regresi ini dimaksudkan untuk mengetahui peubah bebas (prediktor) mana di antara  $X_i$ ,  $i=1,2,\dots,k$  yang memberikan dukungan nyata dalam model.

Hipotesis :

$$H_0: \beta_i = 0, \quad i = 1, 2, \dots, k$$

$$H_1: \beta_i \neq 0 \text{ (tidak sama dengan nol)}$$

Uji Statistik

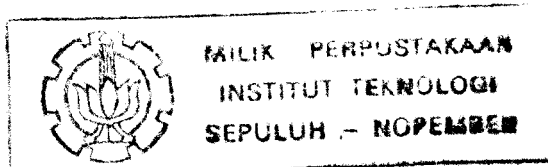
$$t = \frac{b_i}{S(b_i)} \approx t_{n-k-1}$$

dimana  $S(b_i)$  simpangan baku dari  $b_i$  dan  $b_i$  adalah harga taksiran dari  $\beta_i$ . Jika diambil tingkat kepercayaan sebesar  $\alpha$ , maka daerah penolakan :

$$|t| > t_{\alpha/2}, \quad n-k-1$$

## 2.2.5 Peubah Boneka ( Dummy Variabel )

Peubah boneka adalah peubah yang mempunyai nilai nominal dan hanya berguna untuk membedakan peubah yang satu dengan peubah yang lainnya. Hal ini terjadi jika ada peubah yang hasil pengukurannya bukan kuantitatif



tetapi kwalitatip atau katagori. Hal ini dimaksudkan untuk memperoleh anggapan bahwa kenyataan dari bermacam - macam katagori mempunyai efek pada peubah tak bebas .

Jika ada  $r$  katagori atau level dari suatu peubah , maka untuk membedakan diperlukan  $r - 1$  peubah boneka.

#### **2.2.6 Kolinearitas Ganda ( Multicollinearity )**

Istilah kolinearitas ganda diciptakan oleh Ragner Frish, istilah ini berarti adanya hubungan linear yang sempurna atau eksak di antara peubah bebas dalam regresi. Kolinearitas sendiri berarti hubungan linear tunggal, sedangkan kolinearitas ganda menunjukkan adanya lebih dari satu hubungan linear yang sempurna. Dalam praktek sering tidak dibedakan baik satu hubungan atau lebih dipergunakan istilah kolinearitas ganda.

Di dalam regresi linear asumsi yang harus dipenuhi adalah tak ada kolonearitas ganda di antara peubah bebas karena jika kolinearitas ganda terjadi maka koefisien regresi tak dapat ditaksir dengan ketelitian yang tinggi.

#### **2.2.7 Regresi Komponen Utama**

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi adanya kolinearitas ganda adalah dengan menggunakan analisis komponen utama. Dimana tujuan dari metode ini adalah mentransformasi peubah yang saling berkorelasi menjadi peubah baru yang saling orthogonal

yang disebut komponen utama. Dan komponen utama ini mampu menjelaskan semaksimal mungkin variabilitas data asal. Langkah awal yang dilakukan adalah menstandarkan masing-masing peubah dengan transformasi sebagai berikut:

$$Z_{1j} = \frac{X_{1j} - \bar{X}_1}{\sqrt{S_1}}$$

dimana  $X_{1j}$  = nilai dari peubah  $i$  pengamatan ke  $j$

$Z_{1j}$  = nilai standard dari peubah  $i$   
pengamatan ke  $j$

$\bar{X}_1$  = nilai rata-rata peubah  $i$

$S_1$  = simpangan baku untuk peubah  $i$

Dengan menggunakan data hasil transformasi didapatkan matrik korelasi antara  $Z_1, Z_2, \dots, Z_k$

$$\Gamma_Z = \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1k} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{k1} & r_{k2} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

Kemudian untuk mendapatkan nilai akar ciri (eigen value) yang dilambangkan dengan  $\lambda$  solusi dari persamaan :

$$|\Gamma_Z - \lambda I| = 0$$

dimana

$$\sum \lambda_i = k$$

nilai akar ciri terbesar menunjukkan variabilitas

terbesar yang terhimpun dari komponen itu. Sedangkan vektor ciri (eigen vektor) yang dilambangkan dengan  $\gamma$  solusi dari persamaan berikut:

$$\Gamma_Z \gamma_j = \lambda_j \gamma_j$$

vektor ciri ini nantinya digunakan untuk menyatakan kembali peubah - peubah bebas kedalam beberapa komponen utama. Dengan demikian komponen utama ke  $j$  untuk peubah  $Z$  didapatkan sebagai berikut :

$$W_j = \gamma_j' Z$$

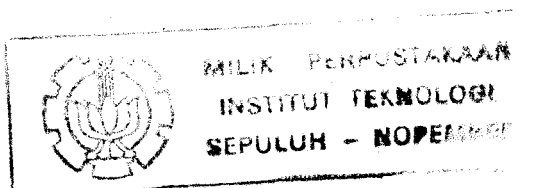
$$= \gamma_{1j} Z_1 + \gamma_{2j} Z_2 + \dots + \gamma_{kj} Z_k$$

dimana  $\gamma_j'$  merupakan vektor ciri dari matrik korelasi  $\Gamma_Z$  dan variabilitas yang diterangkan oleh komponen utama ke  $j$  adalah

$$\frac{\lambda_j}{k} \times 100\%$$

Yang perlu diambil dari  $k$  buah komponen utama tersebut adalah komponen utama yang nilai akar cirinya lebih besar atau sama dengan 1. Dan total variabilitas yang diterangkan minimal 75% dari total variabilitas data awal. Hasil diatas kemudian diregresikan dengan metode kwadrat terkecil kedalam model persamaan baru dengan  $q$  komponen utama ( $q \leq k$ ) yang cukup bisa menggambarkan variabilitas dari peubah asal, model tersebut adalah:

$$Y = B_0' + B_1' W_1 + \dots + B_q' W_q + \epsilon$$



### 2.2.8 Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Koefisien determinasi ( $R^2$ ) menyatakan proporsi keragaman (varians) atau bagian dari ragam total di sekitar rata-rata yang mampu dijelaskan oleh model, dan didefinisikan sebagai:

$$R^2 = \frac{(\hat{Y}'\hat{Y} - n\bar{Y})}{(Y'Y - n\bar{Y})} \times 100\%$$

### 2.3 Analisis Sisaan

Sisaan didefinisikan sebagai selisih antara nilai pengamatan dan nilai dugaan setelah model  $Y$  ditentukan, yaitu  $e(i) = Y(i) - \hat{Y}(i)$  sebagaimana diketahui sisaan diasumsikan identik, independen dan berdistribusi normal dengan rata-rata nol dan simpangan baku 1. Jika model persamaan regresi yang didapatkan adalah sesuai, maka sisaan tidak akan memperlihatkan suatu pengingkaran terhadap asumsi. Untuk mengetahui apakah sisaan tersebut sudah memenuhi asumsi dapat dilakukan pengecekan dengan cara :

#### 1. Asumsi Identik

Untuk mengecek apakah asumsi identik sudah dipenuhi dapat dilakukan dengan cara membuat plot diagram, yaitu plot diagram antara sisaan terhadap  $Y$ . Bilamana pada plot diagram membentuk horisontal band, dan tidak menunjukkan pola tertentu maka asumsi identik dipenuhi.

## 2. Asumsi Independen

Untuk mengecek apakah asumsi independen sudah dipenuhi dapat dilakukan dengan cara membuat plot sisaan terhadap urutan waktu pengamatan. Jika pola yang terbentuk menunjukkan suatu kecenderungan tertentu terhadap waktu, maka asumsi tidak dipenuhi selain itu dapat dilakukan dengan menghitung autokorelasinya. Autokorelasi adalah ukuran tingkat linear antara sisaan pada pengamatan pertama dengan sisaan pada pengamatan berikutnya dengan selisih waktu (lag  $k$ ). Koefisien autokorelasi pada lag  $k$  didefinisikan sebagai berikut :

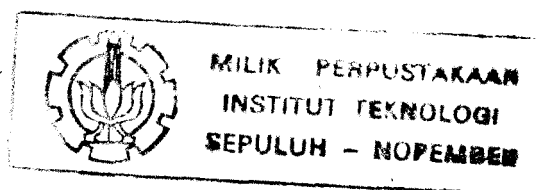
$$r_k = \frac{\sum_{t=1}^n (e_t - \bar{e})(e_{t+k} - \bar{e})}{\sum_{t=1}^n (e_t - \bar{e})^2} \quad n-k$$

dimana  $k$  adalah lag dan  $N$  adalah banyaknya pengamatan. Batas interval harga-harga adalah  $2/\sqrt{n}$  apabila harga tersebut berada di dalam interval, maka secara statistik harga sama dengan nol. Berarti harga sisaannya tidak saling berhubungan atau dapat dikatakan independen.

## 3. Asumsi Normal

Untuk melihat apakah sisaan berdistribusi normal, maka dapat digunakan plot normal. Caranya adalah sebagai berikut :

- a. Sisaan diurutkan dari yang terkecil sampai yang terbesar.



b. Hitung  $P(i)=100(i-0.5)/m$  di mana  $i=1,2,\dots,m$   
Dimana  $m$  adalah banyaknya pengamatan dan  $i$  adalah urutan data dari yang terkecil sampai yang besar.

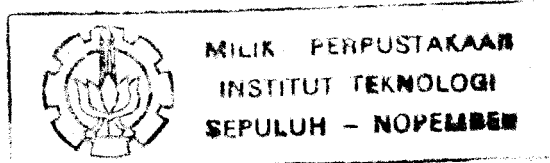
Dari (a) dan (b) dapat disusun tabel sebagai berikut :

| i | e(i) | P ( i ) |
|---|------|---------|
| 1 | e(1) | P ( 1 ) |
| 2 | e(2) | P ( 2 ) |
| . | .    | .       |
| . | .    | .       |
| m | e(m) | P ( m ) |

Selanjutnya berdasarkan tabel tersebut dibuat plot diagram antara  $e(i)$  dan  $P(i)$ . Bila plot diagram tersebut terlihat bahwa sisaan-sisaannya terletak pada satu garis lurus, maka tidak terjadi penyimpangan terhadap asumsi-asumsi tersebut yang berarti asumsi distribusi normal dipenuhi.

#### 2.4 Analisis Komponen Utama

Asal metode ini ditemukan oleh Pearson (1901) yang kemudian dikembangkan oleh Hotelling pada tahun 1933. Analisis Komponen Utama adalah suatu tehnik statistik untuk peubah ganda ( multi variate ) yang biasanya digunakan untuk menyusutkan dimensi peubah yang tak



berpola yang digunakan dalam analisis dan pengambilan kesimpulan. Menurut Kleinbaum dan Kuper (1978), Analisis Komponen Utama ini dimaksudkan untuk menentukan faktor-faktor (komponen utama) yang mampu menerangkan bagian terbesar total keragaman (varians) dengan menggunakan faktor-faktor yang seminimum mungkin. Kedua hal tersebut di atas dapat dilakukan dengan cara menghilangkan korelasi antar peubah melalui transformasi dan menjadikan peubah baru yang saling bebas (independen).

Sedangkan Analisis Komponen Utama menurut Johnson dan Wichern dapat menjadi masukan pada regresi ganda (multiple regression) atau analisis kelompok.

Penelitian  $N$  individu dan tiap-tiap individu akan diselidiki  $p$  buah karakteristik (variabel) yang dapat ditulis dalam bentuk vektor sehingga  $X' = (X_1, X_2, \dots, X_p)$ . Selanjutnya vektor  $X$  diasumsikan mengikuti sebaran peubah ganda tertentu (biasanya normal ganda) dengan rata-rata  $\mu$  dan matrik peragam (kovarians)  $\Sigma$  yang tertentu. Melalui matrik peragam  $\Sigma$  dapat diturunkan akar ciri-akar cirinya (eigen value) yaitu  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$  dan akar ciri dapat dicari dari vektor ciri padanannya, yaitu  $e_1, e_2, \dots, e_p$ .

Penyusutan dimensi peubah asal  $X$  adalah dengan membangkitkan peubah bebas satu sama lain, yaitu  $Y = AX$



dengan matrik  $A$  adalah matrik transformasi yang mengubah peubah asal  $X$  ke peubah baru  $Y$  yang disebut komponen utama. Komponen utama pertama adalah kombinasi linear terbobot peubah asal yang mampu menunjukkan keragaman data terbesar, komponen utama pertama ini dapat ditulis sebagai :

$$Y_1 = e_{11} X_1 + e_{12} X_2 + \dots + e_{1p} X_p \\ = e_1' X$$

$e_1'$  adalah vektor normal yang merupakan vektor ciri (eigen vektor) dari akar ciri terbesar matrik peragam (kovarians)  $E$  di atas dan  $e_1' e_1 = 1$  dipilih sedemikian hingga keragaman komponen utama menjadi maksimum.  $e_1$  berfungsi mentransformasi vektor  $X$  menjadi vektor baru  $Y$ . Oleh karena itu sering disebut vektor pembobot. Ragam dari komponen utama pertama adalah  $e_1' E e_1$ . Selanjutnya vektor  $e_2$  dapat dicari dengan syarat  $e_2' e_2 = 1$  dan  $e_2' e_1 = 0$ .

Hal ini diperlukan agar komponen keduanya dapat maksimum.

Dengan demikian komponen kedua dapat ditulis sebagai :

$$Y_2 = e_{21} X_1 + e_{22} X_2 + \dots + e_{2p} X_p \\ = e_2' X$$

Vektor pembobot  $e_j$  tersebut dapat dicari untuk komponen utama ke  $j$  dengan cara yang sama, dan dipilih  $e_j' e_j = 1$  dan  $e_{j-1}' e_j = 0$

Keragaman komponen utama ke j bisa ditulis sebagai

$$Y_j = e_1 X_1 + e_2 X_2 + \dots + e_p X_p \\ = e_j X$$

Dari uraian di atas bisa disimpulkan bahwa untuk memperoleh komponen utama, perlu mencari matrik A yang merupakan gugus vektor

$$A' = (e_1, e_2, \dots, e_p). \\ (p \times p)$$

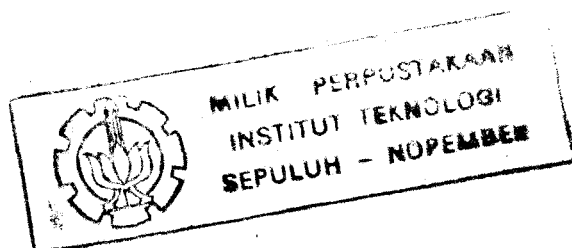
Ragam komponen utama ke-j besarnya sama dengan akar ciri ke-j,  $\sigma_j^2 = \lambda_j$ . Oleh karena itu bagian total keragaman data yang mampu diterangkan oleh setiap komponen utama adalah proporsi antara akar ciri komponen tersebut terhadap jumlah akar ciri atau teras matrik peragam E. Lebih jelasnya bisa dilihat sebagai berikut :

$$\text{tr } E = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p \\ = \sum_{j=1}^p \lambda_j$$

dengan demikian maka persentase keragaman yang bisa diterangkan oleh komponen utama ke - j adalah :

$$\frac{\lambda_j}{\text{tr } E} \times 100\%$$

Matrik peragam E digunakan dalam masalah ini jika peubah yang diamati ukurannya pada skala dengan perbedaan yang tidak besar atau jika satuan ukuran sama.



Bila peubah yang diamati ukurannya pada skala dengan perbedaan yang sangat lebar atau satuannya tidak sama, maka peubah tersebut perlu dibakukan sehingga komponen utama ditentukan dari peubah baku. Peubah asal perlu ditransformasikan kedalam peubah baku  $Z$  yang dalam notasi matrik adalah:

$$Z = V^{-0.5} (X - U)$$

$V^{0.5}$  adalah matrik simpangan baku dengan unsur diagonal utama adalah  $(\sigma_{ii})^{0.5}$  sedangkan unsur lainnya adalah 0. Sedangkan nilai harapan  $E(Z) = 0$ , dan peragamnya adalah :

$$\text{COV}(Z) = (V^{0.5})^{-1} \Sigma (V^{0.5})^{-1} = \Gamma$$

Dengan demikian komponen utama dari  $Z$  dapat ditentukan dari vektor ciri yang diperoleh melalui matrik korelasi peubah asal  $\Gamma$ . Model dari komponen utama dari  $Z$  dapat dituliskan dalam bentuk

$$\begin{aligned} Y_j &= e_{j1}Z_1 + e_{j2}Z_2 + \dots + e_{jp}Z_p \\ &= e'_j Z \end{aligned}$$

Sedangkan cara mencari matrik akar ciri dan menentukan vektor pembobotnya sama seperti telah diuraikan terdahulu.

Penyusutan dimensi peubah adalah dengan cara mengambil sejumlah kecil komponen utama yang mampu menerangkan bagian terbesar keragaman data. Apabila banyaknya komponen utama yang diambil adalah  $q$  buah, dimana  $q < p$ , maka proporsi keragaman data yang bisa diterangkan adalah :

$$\frac{\lambda}{p} \times 100\%$$



### Analisis Faktor

Analisis faktor digunakan untuk menggambarkan jika mungkin, hubungan peragam diantara beberapa peubah dalam sejumlah kecil faktor. Peubah - peubah dapat dikelompokkan oleh korelasi mereka menjadi kelompok-kelompok. Semua peubah dalam suatu kelompok tertentu adalah sangat berhubungan di antara mereka sendiri tetapi memiliki hubungan nisbi relatif kecil dengan peubah - peubah dalam kelompok lain.

Analisis faktor dapat dipandang sebagai perluasan dari analisis komponen utama. Jadi pada dasarnya analisis faktor bertujuan untuk mendapatkan sejumlah kecil faktor yang memiliki sifat sebagai berikut:

- (i) Mampu menerangkan semaksimal mungkin keragaman data.
- (ii) Terdapatnya kebebasan antar faktor.
- (iii) Tiap faktor bisa diinterpretasikan dengan jelas.

Melalui analisis komponen utama butir (i) dan (ii) bisa diperoleh. Selanjutnya dari  $q$  buah faktor yang dipilih, didapat matrik vektor pembobot komponen utama seperti di bawah ini:

Persamaan umum analisis faktor bisa dirumuskan sebagai:

$$X_j - U_j = L_{j1}F_1 + \dots + L_{jq}F_q + \epsilon$$

atau dalam notasi matrik :

$$\begin{matrix} X & - & U & = & L & & .F & + & \epsilon \\ (px1) & & (pxq) & & (qx1) & & (px1) \end{matrix}$$

dengan catatan:

$F_i$  = faktor bersama ( common faktor ) ke-i  $i=1,2,\dots,q$

$L_{ji}$  = Loading faktor ke-i untuk peubah ke-j

$\epsilon_j$  = Komponen acak yang khas dari peubah ke-j

$U_j$  = nilai tengah peubah ke-j

Faktor-faktor yang diperoleh dari metode komponen utama, pada umumnya sulit diinterpretasikan secara langsung tanpa proses manipulasi. Untuk keperluan itu dipakai matrik loading faktor berikut:

$$\begin{matrix} L & = & A & \times & D \\ (pxq) & & (pxq) & & (qxq) \end{matrix}$$

dengan catatan:

$L$  = matrik loading faktor

$A$  = matrik vektor pembobot

$D$  = matrik diagonal dari akar ciri

Selanjutnya pada matrik  $L$  dilakukan manipulasi agar didapat faktor dengan daya interpretasi tinggi. Manipulasi dilakukan dengan merotasi matrik tersebut dengan menggunakan metode rotasi tegak lurus varimax. Selain metode rotasi tegak lurus ada metode rotasi tak langsung. Rotasi tegak lurus cocok untuk model faktor dimana faktor bersama diasumsikan independen. Rotasi ini sering kali

dianjurkan setelah melihat loading faktor yang diperkirakan tidak mengikuti model. Hasil rotasi akan mengakibatkan setiap peubah asal mempunyai korelasi yang tinggi dengan faktor tertentu saja dan tidak dengan faktor yang lainnya. Dengan demikian setiap faktor akan lebih mudah diinterpretasikan.

Rotasi tegak lurus varimax diperoleh dengan cara :

$$\text{Jika } L^* = L \cdot T \\ (pxq) \quad (pxq) \quad (qxq)$$

L adalah matrik (pxq) dari loading faktor maka

$$L^* = \text{matrik loading faktor yang dirotasi}$$

$$T = \text{matrik transformasi yang dipilih agar } TT' = T'T = I$$

Matrik transformasi T ditentukan sedemikian hingga membuat

$$V = \sum_{i=1}^q \sum_{j=1}^p \left\{ \left( \frac{L_{ij}}{h_j} \right)^2 - 1/p \sum_{j=1}^p \left( \frac{L_{ij}}{h_j} \right)^2 \right\}^2$$

menjadi maksimum

$$V = \sum_{i=1}^q \left( \text{keragaman dari loading pangkat dua untuk}$$

faktor ke-i )

$(h_j)^2$  = adalah jumlah dari loading peubah ke-j pangkat dua pada q faktor bersama.

Selanjutnya untuk tujuan pengelompokkan dihitung skor faktor yang bisa dicari dengan cara berikut:

$$f = L' \cdot Z \\ (q \times n) \quad (q \times p) \quad (p \times n)$$

dengan catatan :

$f$  = matrik skor faktor yang dihasilkan

$L'$  = putaran matrik loading faktor hasil rotasi

$Z$  = matrik peubah asal yang telah dibakukan

Berdasarkan skor faktor ini dilakukan pengelompokkan dengan menggunakan analisis kelompok.

## 2.6 Analisis Kelompok

Analisis Kelompok digunakan untuk mengelompokkan  $n$  individu kedalam  $k$  kelompok, dimana  $k < n$ , sehingga anggota-anggota yang terletak dalam satu kelompok mempunyai sifat yang lebih dekat (serupa) dibanding dengan individu yang terletak di dalam kelompok yang lain.

Ukuran Kekerupaan diantara individu menjadi dasar dalam analisis kelompok. Hasil dari analisis kelompok sering kali dipengaruhi oleh unsur subyektivitas dalam pemilihan ukuran peubahnya (nominal, ordinal, selang, nisbah).

Untuk mengelompokkan  $n$  individu berdasarkan ukuran jarak Kekerupaan biasanya ditunjukkan oleh ukuran jarak. Ukuran jarak Euclid merupakan salah satu Kekerupaan yang sering digunakan. Jarak Euclid 2 individu  $X$  dan  $Y$  yang berdimensi  $p$  adalah :

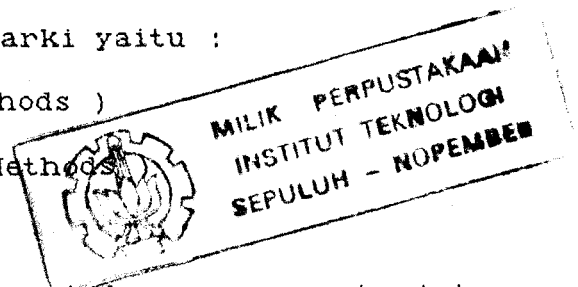
$$D = \sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)$$

Semakin besar nilai  $D$  semakin jauh keserupaan antara kedua individu tersebut dan sebaliknya bila nilai  $D$  kecil. Asumsi yang harus dipenuhi dalam ukuran jarak Euclid adalah korelasi antara peubah tidak ada dan masing-masing peubah mempunyai skala pengukuran yang sama.

Dalam membentuk kelompok, terlebih dahulu ditentukan metode yang digunakan. Bila banyaknya kelompok yang akan muncul tidak diketahui digunakan metode kelompok berhirarki. Metode pengelompokkan berhirarki dimulai dari pembentukan kelompok sebanyak data asal ( $n$ ). Dua kelompok yang mempunyai jarak terdekat digabung menjadi satu kelompok sehingga jumlah kelompok menjadi  $n-1$ . Jarak antara kelompok baru dan kelompok sebelumnya dihitung kembali. Prosedur ini diulang sampai akhirnya terbentuk satu kelompok yang beranggotakan  $n$  data. Matrik keserupaan pada setiap langkah penggabungan selalu diperbarui dan pembentukan kelompok digambarkan dalam dendogram.

Ada beberapa cara memperbarui matrik keserupaan pada metode pengelompokkan berhirarki yaitu :

- Metode Pautan ( Linkage Methods )
- Metode Sentroid ( Centroid Methods )
- Metode Ward



Dalam perhitungan masing-masing metode mempunyai ciri-ciri tersendiri sehingga diperoleh pendekatan yang berbeda. Metode Ward baik untuk baik untuk mengelompokkan data yang tidak terlalu jauh, sedangkan metode sentroid



dapat menghasilkan dendrogram yang jarak penggabungannya tidak bersifat monotonik.

Metode Pautan terdiri dari metode Pautan Tunggal (Single Linkage), metode Pautan Lengkap (Complete Linkage) dan metode rata-rata kelompok (Group Average).

### 1. Metode Pautan Tunggal

Metode ini meminimumkan jarak antara kelompok yang digabung. Jarak minimum antara kelompok I yang merupakan gabungan antara kelompok P dan Q dengan kelompok J adalah :

$$D_{1j} = \min(D_{pj}, D_{qj})$$

sedangkan  $D_{pj}$  dan  $D_{qj}$  masing-masing adalah jarak antara kelompok P dan Q dengan kelompok J. Hasil dari metode ini tidak dipengaruhi transformasi monotonik dari ukuran keserupaan.

### 2. Metode Pautan Lengkap

Metode ini memaksimumkan jarak antara kelompok yang digabung. Jarak maksimum antara kelompok P dan Q terhadap kelompok J adalah

$$D_{1j} = \max(D_{pj}, D_{qj})$$

Sedangkan  $D_{pj}$  dan  $D_{qj}$  masing-masing merupakan jarak antara kelompok P dan Q terhadap J.

### 3. Metode Rata-rata Kelompok

Metode ini meminimumkan rata-rata jarak antara semua pasangan individu dari kelompok yang digabung. Rata-

rata jarak antara kelompok I dengan kelompok J adalah

$$D = \frac{1}{n_i n_j} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n E(X-Y)^2$$

sedangkan  $n_i$  dan  $n_j$  masing - masing banyaknya anggota-anggota kelompok I dan J, X adalah anggota kelompok I, Y adalah anggota kelompok J dan p banyaknya peubah.

## 2.7 Analisis Diskriminan

Apabila suatu kelompok telah terbentuk, biasanya ingin diketahui peubah yang membedakan antara kelompok tersebut. Usaha untuk mencari peubah yang mencirikan perbedaan di antara kelompok tersebut dapat dilakukan dengan teknik analisis diskriminan. Fungsi diskriminan layak dibentuk bila terdapat perbedaan nilai tengah diantara kelompok-kelompok yang ada perlu dilakukan pengujian nilai tengah dari kelompok-kelompok tersebut. Pengujian nilai tengah dilakukan dengan statistik V Bartlett yang menyebar mengikuti sebaran khi-kwadrat dengan derajat bebas  $p(k+1)$ , dimana p adalah banyaknya peubah pengamatan sedangkan k adalah banyaknya kelompok. Statistik V Bartlett diperoleh melalui :

$$V = (-n-1(p+k)/2) \ln \wedge$$

$$\wedge = \frac{W}{B+W}$$

W adalah matrik peragam dalam kelompok, sedangkan B adalah

matrik peragam antar kelompok. Bila pengujian bersifat nyata, maka fungsi diskriminan dapat disusun. Dengan analisis diskriminan dapat dicari kombinasi linear dari peubah - peubah pemisah agar supaya kelompok menjadi berbeda secara statistik. Fungsi diskriminan tersebut adalah :

$$D_1 = d_{11}P_1 + d_{12}P_2 + \dots + d_{1p}P_p$$

dimana :

$D_1$  = skor pada fungsi diskriminan ke-1

$d_1$  = vektor koefisien pembobot fungsi diskriminan

$P$  = peubah baku dari  $p$  buah peubah pemisah

Vektor pembobot  $d_1$  diperoleh dari penyelesaian persamaan  $(B - \lambda W) d = (W^{-1}B - \lambda I) d = 0$

dengan catatan

$B$  = matrik peragam antar kelompok

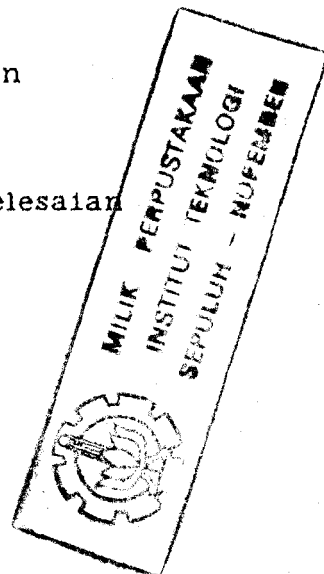
$W$  = matrik peragam dalam kelompok

$\lambda$  = akar ciri yang memenuhi persamaan diatas

$d$  = vektor ciri padanan bagi akar ciri  $\lambda$

Skor diskriminan dihitung berdasarkan koefisien pembobot yang telah dibakukan berasal dari peubah pemisah asli yang telah dibakukan dalam skor  $p$ .

Untuk lebih efisien dalam melakukan peubah pemisah dapat dilakukan dengan pemilihan peubah melalui analisis diskriminan bertatar. Hal ini digunakan untuk menghilangkan peubah yang kurang berguna sebelum melakukan analisis selanjutnya. Setelah dilakukan pemilihan peubah,



maka analisis selanjutnya dikerjakan hanya dengan peubah terpilih. Kemudian dilakukan pengelompokkan dengan menggunakan fungsi diskriminan Fisher. Fungsi diskriminan Fisher adalah :

$$d_1 = \sum_{j=1}^r (Y_j - Y_{1j})^2 = \sum_{j=1}^r (e_j (p - p_1))^2$$

dimana :

$d_1$  = skor fungsi diskriminan

$e_j$  = vektor koefisien pembobot fungsi diskriminan

$p_1$  = vektor nilai tengah kelompok ke-1

Kriteria pengelompokkan adalah alokasikan  $p$  pada kelompok ke-1 jika :

$$d_1 = \text{terkecil dari } d_1(p) \quad i = 1, 2, \dots, g$$

## BAB IV

### BAHAN DAN METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Bahan Penelitian

Di dalam penyelesaian masalah yang ada maka perlu adanya bahan masukan yang berupa data yang nantinya akan dianalisis. Data diperoleh dari PT Perkebunan XVII (Persero) Kantor cabang daerah tanam di Tuban. Pengumpulan data dilakukan dengan cara sebagai berikut :

##### 1. Administrasi

Mengumpulkan laporan-laporan dan mencatatnya terutama data mengenai luas tanah, kebutuhan bibit, pupuk, pestisida dan hasil produksi dari setiap petani dan kelompok tani.

##### 2. Kwisisioner dan Interview

Mengadakan wawancara secara langsung dengan para staf perusahaan yang mengerti permasalahan, terutama Kepala daerah tanam dan penyebaran kwisisioner untuk para petani yang terkena sampel.

Sesuai dengan tujuan penelitian yang ada maka jenis data yang diambil adalah :

##### - Bibit

Dicatat mengenai jumlah bibit yang ditanam oleh setiap petani yang melakukan penanaman seras pada musim tanam tahun 1988/1989. Data dicatat dalam satuan kilogram.

- Pupuk

Dicatat jumlah pupuk yang digunakan oleh setiap petani, data dicatat dalam satuan Kilogram.

- Pestisida

Dicatat jumlah pestisida yang digunakan untuk membasmi hama, data dicatat dalam satuan Kilogram.

- Luas tanah

Dicatat luas tanah yang dimiliki oleh setiap petani yang ditanami serat, data dicatat dalam satuan hektare.

- Tingkat pendidikan petani

Tingkat pendidikan yang pernah ditempuh oleh petani secara formal.

- Pengalaman petani

Lama pengalaman yang dimiliki petani dalam melakukan penanaman serat. Data dicatat dalam satuan tahun.

- Metode Penyuluhan

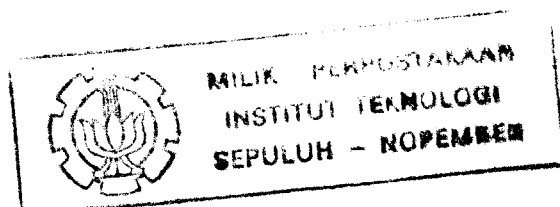
Metode penyuluhan yang pernah diterima oleh petani dari petugas penyuluhan.

- Jumlah produksi serat

Jumlah serat yang dihasilkan oleh setiap petani dan tiap-tiap kelompok tani. Produksi serat ini dibedakan dalam 3 jenis mutu, data dicatat dalam satuan kilogram.

### Metode Penelitian

Dari populasi sebanyak 1764 dilakukan pengambilan



sampel dengan metode penyampelan acak berlapis (stratified random sampling) berdasarkan luas tanah garapan. Dari populasi tersebut dibagi menjadi 3 lapisan (strata) :

Strata I beranggotakan petani yang luas tanah garapannya 0 sampai 1 hektar sebanyak 1540 orang.

Strata II beranggotakan petani yang luas tanah garapannya 1.1 sampai 2 hektar sebanyak 175 orang .

Strata III beranggotakan petani yang luas tanah garapannya 2 hektar lebih sebanyak 49 orang.

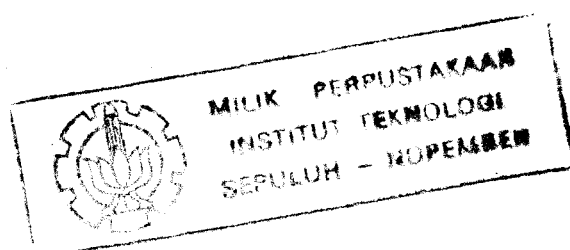
Dari tiap-tiap strata diambil secara acak sampel sebesar 156, 18, 6 sehingga jumlah secara Keseluruhan 180. Dari penyebaran kwisioner sebanyak 180, ternyata yang dapat terkumpul sebanyak 172 dan yang dapat dianalisis sebanyak 145. Hal ini disebabkan karena adanya kwisioner yang hilang dan tidak lengkap.

Untuk analisis secara statistik pada tahap selanjutnya digunakan analisis regresi dan analisis kelompok. Analisis regresi digunakan untuk mencari pola hubungan secara matematis antara peubah (variabel) bebas X dengan peubah tak bebas (variabel respon) Y. Dalam hal ini peubah bebas yang digunakan adalah : luas tanah, bibit, pupuk, pestisida, tingkat pendidikan petani, pengalaman petani dan metode penyuluhan. Dari ketujuh peubah tersebut dilakukan uji korelasi untuk mengetahui peubah mana yang bebas korelasi. Dari peubah-peubah yang bebas korelasi kemudian dicari pola hubungannya terhadap peubah tak bebas

Sedangkan analisis kelompok dan analisis diskriminan digunakan untuk mengelompokkan 31 kelompok tani berdasarkan kriteria mutu serat yang dihasilkan. Mutu serat yang terdiri dari 3 jenis mutu yaitu mutu A, mutu B dan mutu C. Dimana mutu serat tersebut ditentukan oleh beberapa faktor yaitu :

- kekuatan serat
- kesupelan serat
- warna serat
- pencahyaan serat
- kebersihan serat

Dari hasil analisis kelompok ini akan terbentuk beberapa group dimana masing-masing group mempunyai anggota yang terdiri dari beberapa kelompok tani. Dari analisis kelompok ini juga diharapkan akan dapat diketahui mutu mana yang cenderung dihasilakn oleh masing-masing group.





## BAB IV

### ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Analisis Regresi Linear Ganda

##### Penentuan Peubah Boneka (Dummy Variabel)

Dalam analisis regresi linear ini terdapat dua peubah boneka yaitu tingkat pendidikan petani dan metode penyuluhan yang diterima oleh petani. Untuk tingkat pendidikan petani diperoleh 2 tingkatan ( level ) yaitu :

Level I = tidak pernah sekolah atau tidak tamat SD

Level II = tamat SD atau tamat SMP

Karena dalam hal ini terdapat dua level maka untuk membedakannya diperlukan satu peubah boneka yaitu  $X_5$

Jika data berasal dari level I maka  $X_5 = 0$

Jika data berasal dari level II maka  $X_5 = 1$

Sedangkan untuk peubah metode penyuluhan yang diterima

Metode I melalui pertemuan ( temu wicara, temu karya )

Metode II melalui kebun demplot dan penerangan film

Maka untuk membedakannya diperlukan satu peubah boneka yaitu  $X_7$

Jika data berasal dari metode I maka  $X_7 = 1$

Jika data berasal dari metode II maka  $X_7 = -1$

Hasil pengolahan data didapatkan korelasi antar peubah bebas adalah sebagai berikut :

$$\rho_z = \begin{bmatrix} 1 & 0.703 & 0.499 & 0.471 & 0.080 & -0.050 & 0.0736 \\ 0.703 & 1 & 0.680 & 0.527 & 0.055 & 0.034 & 0.1324 \\ 0.499 & 0.680 & 1 & 0.872 & 0.058 & 0.155 & 0.1050 \\ 0.471 & 0.527 & 0.872 & 1 & 0.038 & 0.028 & 0.0860 \\ 0.082 & 0.055 & 0.058 & 0.038 & 1 & -0.005 & 0.0890 \\ -0.050 & 0.034 & 0.155 & 0.028 & 0.047 & 1 & 0.0896 \\ 0.074 & 0.133 & 0.105 & 0.086 & 0.089 & 0.0896 & 1 \end{bmatrix}$$

dimana  $X_1$ =luas tanah

$X_2$ =bibit

$X_3$ =pupuk

$X_4$ =pestisida

$X_5$ =tingkat pendidikan petani

$X_6$ =pengalaman petani

$X_7$ =metode penyuluhan yang diterima petani

$Y$  =hasil produksi

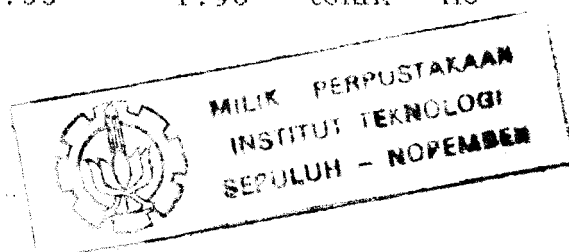
Korelasi yang didapat antar peubah bebas  $X_1$  sampai  $X_4$  tinggi. Hal ini perlu diuji apakah korelasi antar peubah tersebut cukup berarti atau tidak. Untuk itu digunakan uji statistik dengan distribusi t. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_1: \rho \neq 0$$

Dari perhitungan didapatkan hasil sebagai berikut :

| Korelasi | thitung | ttabel | Kesimpulan   |
|----------|---------|--------|--------------|
| r12      | 10.8    | 1.96   | tolak $H_0$  |
| r13      | 7.98    | 1.96   | tolak $H_0$  |
| r14      | 6.75    | 1.96   | tolak $H_0$  |
| r15      | 0.97    | 1.96   | terima $H_0$ |
| r16      | 0.59    | 1.96   | terima $H_0$ |
| r17      | 0.87    | 1.96   | terima $H_0$ |
| r23      | 11.35   | 1.96   | tolak $H_0$  |



|     |       |      |           |
|-----|-------|------|-----------|
| r24 | 3.39  | 1.96 | tolak Ho  |
| r25 | 0.66  | 1.96 | terima Ho |
| r26 | 0.4   | 1.96 | terima Ho |
| r27 | 1.59  | 1.96 | terima Ho |
| r34 | 16.8  | 1.96 | tolak Ho  |
| r35 | 0.69  | 1.96 | terima Ho |
| r36 | 1.86  | 1.96 | terima Ho |
| r37 | 1.25  | 1.96 | terima Ho |
| r45 | 0.45  | 1.96 | terima Ho |
| r46 | 0.35  | 1.96 | terima Ho |
| r47 | 1.03  | 1.96 | terima Ho |
| r56 | 0.056 | 1.96 | terima Ho |
| r57 | 1.065 | 1.96 | terima Ho |
| r67 | 1.068 | 1.96 | terima Ho |

Dari hasil uji Korelasi ternyata antara peubah  $X_1$  sampai peubah  $X_4$  terjadi Korelasi yang significant. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa diantara peubah bebas tersebut terjadi kolinearitas ganda. Karena dari peubah-peubah tersebut terjadi kolinearitas maka untuk itu pemecahannya adalah dengan menggunakan Analisis Komponen Utama, yang dapat mentransformasi peubah  $X_1$  sampai  $X_7$  menjadi beberapa komponen utama yang saling independen. Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan Analisis Komponen Utama didapatkan nilai akar ciri dari matrik korelasi peubah yang telah dibakukan sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \\ \lambda_4 \\ \lambda_5 \\ \lambda_6 \\ \lambda_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.9178 \\ 1.1005 \\ 1.0330 \\ 0.8800 \\ 0.6830 \\ 0.2970 \\ 0.0860 \end{bmatrix}$$

Adapun prosentase dari masing-masing nilai akar ciri tersebut adalah :

$$\begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \\ \lambda_4 \\ \lambda_5 \\ \lambda_6 \\ \lambda_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 41.7\% \\ 15.7\% \\ 14.7\% \\ 12.5\% \\ 9.7\% \\ 4.2\% \\ 1.2\% \end{bmatrix}$$

Dari nilai akar ciri tersebut yang memenuhi syarat untuk dijadikan komponen utama hanya tiga, dari ketiga komponen utama tersebut diperoleh tiga persamaan. komponen utama yang memuat 7 peubah baku. Persamaan tersebut adalah :

$$W_1 = 0.8045Z_1 + 0.8821Z_2 + 0.8921Z_3 + 0.7663Z_4 +$$

$$0.186Z_5 - 0.0895Z_6 + 0.1673Z_7$$

$$W_2 = 0.1043Z_1 + 0.1167Z_2 + 0.0566Z_3 - 0.0049Z_4 +$$

$$0.1547Z_5 + 0.7899Z_6 - 0.7797Z_7$$

$$W_3 = 0.1700Z_1 + 0.0463Z_2 - 0.159Z_3 - 0.1126Z_4 +$$

$$0.7436Z_5 - 0.5757Z_6 + 0.2151Z_7$$

Untuk komponen utama pertama  $W_1$  peubah yang berperan adalah peubah luas tanah, bibit, pupuk, pestisida dengan demikian dapat dikatakan komponen utama adalah faktor bahan tanam, Sedangkan komponen utama kedua  $W_2$  peubah yang mendominasi adalah peubah lama pengalaman petani dan metode penyuluhan yang diterima oleh petani, yang diberi nama faktor kondisi petani. Dan untuk komponen utama ketiga  $W_3$  diberi nama faktor tingkat pendidikan petani karena peubah yang berperan dalam komponen utama



Ketiga adalah tingkat pendidikan petani. Setelah ketiga komponen utama ditemukan maka dicari korelasi antara ketiga komponen tersebut. Korelasi yang diperoleh adalah :

$$P = \begin{bmatrix} 1 & -0.0300 & 0.082 \\ -0.0300 & 1 & -0.04 \\ 0.082 & -0.04 & 1 \end{bmatrix}$$

Perlu diuji apakah korelasi antar komponen tersebut saling independen. Maka digunakan hipotesis sebagai berikut :

$$H_0 : r = 0$$

$$H_1 : r \neq 0$$

Dari perhitungan didapatkan hasil sebagai berikut :

| Korelasi | nilai  | t <sub>hitung</sub> | t <sub>tabel</sub> | Kesimpulan   |
|----------|--------|---------------------|--------------------|--------------|
| $r_{12}$ | -0.030 | 0.356               | 1.96               | terima $H_0$ |
| $r_{13}$ | 0.080  | 0.953               | 1.96               | terima $H_0$ |
| $r_{23}$ | -0.004 | 0.475               | 1.96               | terima $H_0$ |

Dari hasil uji korelasi ternyata antara komponen tersebut saling independen dengan kata lain ketiga komponen tersebut saling ortogonal. Prosentase variabilitas dari ketiga komponen tersebut adalah 72%. Untuk selanjutnya dilakukan pencarian model dengan peubah bebas  $W_1$ ,  $W_2$  dan  $W_3$  dan peubah tak bebas Y. Model yang didapat adalah :

$$\hat{Y} = 939.33 + 317.56W_1 + 211.69W_2 + 95.05W_3$$

Kemudian dilakukan pengujian koefisien regresi secara

bersama-sama dengan menggunakan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$$

$H_1$  : salah satu  $\beta_i$  ada yang tidak sama dengan nol

Dari hasil hipotesis ini maka dibutuhkan tabel Anova sebagai berikut :

Tabel Anova

| Sumber  | db  | JK        | JKS        | Fnisbah |
|---------|-----|-----------|------------|---------|
| Regresi | 3   | 120043480 | 40014493.3 | 81.49   |
| Sisaan  | 138 | 67759512  | 491010.9   |         |
| Total   | 142 | 187802992 |            |         |

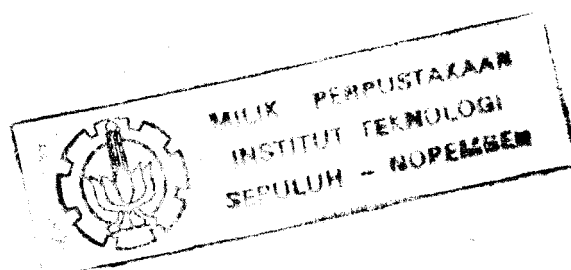
Karena nilai  $F_{nisbah} > F(3, 139, 0.05) = 2.6$  maka  $H_0$  ditolak. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa paling sedikit ada satu  $\beta_i$  yang tidak sama dengan nol. Untuk mengetahui peubah mana yang tidak sama dengan nol, dilakukan uji parsial untuk semua koefisien regresi dengan menggunakan hipotesis sebagai berikut :

$$H_0: \beta_1 = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq 0$$

Dari hasil perhitungan didapatkan :

| Koefisien | nilai simpangan baku |       | thitung | ttabel | Kesimpulan   |
|-----------|----------------------|-------|---------|--------|--------------|
| $\beta_0$ | 939.33               | 58.39 | 16.09   | 1.96   | tolak $H_0$  |
| $\beta_1$ | 317.56               | 21.92 | 14.49   | 1.96   | tolak $H_0$  |
| $\beta_2$ | 211.69               | 65.41 | 3.24    | 1.96   | tolak $H_0$  |
| $\beta_3$ | 95.05                | 83.55 | 1.14    | 1.96   | terima $H_0$ |



Ternyata kesimpulan yang didapat  $b_1$  dan  $b_2$  yang significant artinya hanya  $W_1$  dan  $W_2$  yang memberikan sumbangan yang berarti dalam menghasilkan peubah tak bebas  $Y$ .

Untuk selanjutnya dari peubah<sup>2</sup> peubah yang significant dibuat model baru sebagai berikut :

$$\hat{Y} = 939.42 + 323.46W_1 + 160.45W_2$$

dengan koefisien determinasi sebesar 63.9%

Selanjutnya dilakukan uji bersama-sama dengan hipotesis :

$$H_0: \beta_0 = \beta_1 = 0$$

$H_1$ : paling sedikit ada satu  $\beta$  yang tidak sama dengan nol

Tabel Anova yang diperoleh adalah :

| Sumber  | db  | JK        | JKS      | Fnisbah |
|---------|-----|-----------|----------|---------|
| Regresi | 2   | 119412576 | 59706288 | 122.2   |
| Sisaan  | 140 | 68390408  | 488503   |         |
| Total   | 142 | 187802976 |          |         |

Dari perhitungan diperoleh nilai  $F_{nisbah} > F_{(2,140,0.05)}$

$= 2.37$  maka  $H_0$  ditolak, berarti paling sedikit ada satu  $\beta$  yang tidak sama dengan nol. Untuk selanjutnya dilakukan uji parsial untuk semua koefisien regresi dengan menggunakan hipotesis :

$$H_0: \beta = 0$$

$$H_1: \beta \neq 0$$

Dari hasil perhitungan didapatkan :

| Koefisien | nilai  | simpangan thitung | ttabel | Kesimpulan |             |
|-----------|--------|-------------------|--------|------------|-------------|
|           |        | baku              |        |            |             |
| $B_0$     | 939.42 | 58.45             | 16.07  | 1.96       | tolak $H_0$ |
| $B_1$     | 323.46 | 21.18             | 15.27  | 1.96       | tolak $H_0$ |
| $B_2$     | 160.45 | 45.33             | 3.54   | 1.96       | tolak $H_0$ |

Ternyata kesimpulan yang didapat  $b_1$  dan  $b_2$  significant yang artinya  $W_1$  dan  $W_2$  memberikan sumbangan yang berarti dalam menghasilkan peubah bebas  $Y$ . Dengan demikian model tersebut adalah sesuai. Dari model di atas apabila ditransformasi kedalam bentuk  $X$  menghasilkan model sebagai berikut :

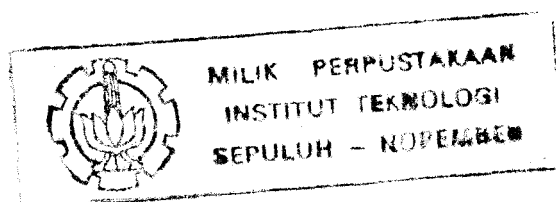
$$\hat{Y} = -569.98 + 422X_1 + 61X_2 + 1.3X_3 + 332.5X_4 + 70.8X_5 - 166.6X_6 + 257.47X_7$$

## 4.2 Analisis Sisaan

Untuk mengetahui apakah sisaan yang timbul dari pola hubungan antara produksi serat dengan peubah - peubah yang dianggap berpengaruh, memenuhi asumsi, dilakukan pengecekan terhadap asumsi identik, independen dan normal.

### 1. Asumsi Identik

Untuk pengecekan asumsi identik dapat dilakukan dengan melihat plot diagram antara  $e_i$  terhadap  $\hat{Y}$  pada gambar 4.1. Dari plot tersebut terlihat bahwa titik yang tergambar membentuk horisontal band. Dan tidak menunjukkan kecenderungan pola tertentu. Dengan demikian bisa





dikatakan asumsi identik dipenuhi.

## 2. Asumsi Independen

Pengecekan asumsi independen dilakukan dengan melihat plot autokorelasi sisaan pada gambar 4.3. Dari gambar tersebut terlihat nilai autokorelasi sisaan semuanya masuk dalam interval  $(-2/\sqrt{n}, 2/\sqrt{n})$ , berarti asumsi independen dipenuhi.

## 3. Asumsi Normal

Pengecekan terhadap asumsi distribusi normal dilakukan dengan membuat plot  $e_i$  terhadap  $P(1)$ . Dari gambar 4.3 dapat dilihat bahwa plot yang terbentuk dapat dikatakan mendekati garis lurus berarti asumsi normal dipenuhi.

## 4.3 Analisis Komponen Utama

Analisis komponen utama dilakukan untuk menyusutkan dimensi pengamatan sehingga kelompok tani penanam serat dapat dicirikan oleh beberapa komponen utama. Dengan menggunakan matrik korelasi akan diperoleh 3 komponen utama dalam bentuk fungsi linear dari 3 peubah asal. Dari 3 komponen utama yang diperoleh ternyata hanya 2 komponen utama yang memegang peranan penting sebagai penyebab adanya keragaman antar kelompok. Susunan komponen utama dapat dilihat pada Tabel(4.1) di bawah ini.

Tabel (4.1). Koefisien Komponen Utama dan Keragaman

| Peubah                    | Komponen utama |          |
|---------------------------|----------------|----------|
|                           | 1              | 2        |
| Z1                        | 0.74163        | 0.63993  |
| Z2                        | 0.92765        | -0.03245 |
| Z3                        | 0.78644        | -0.56520 |
| Akar ciri                 | 2.02905        | 0.73001  |
| Keragaman total (%)       | 67.6           | 24.3     |
| Kumulatif keragaman total | 67.6           | 91.9     |

Komponen utama pertama menerangkan keragaman total sebesar 67.6%. Komponen utama kedua menerangkan keragaman total sebesar 24.3%. Masing - masing komponen utama tersebut di atas adalah kombinasi linear terbobot peubah baku yang saling berkorelasi, serta memaksimumkan sisa keragaman total yang telah diterangkan oleh komponen utama sebenarnya.

#### 4.4 Analisis Faktor

Dua komponen utama tersebut di atas dijadikan faktor awal bagi analisis faktor. Dua komponen utama menghasilkan Loading faktor. Ternyata Loading faktor yang diperoleh masih belum mampu menunjukkan arti sebagaimana yang diharapkan, tiap faktor masih sulit diinterpretasikan dengan sejelas-jelasnya. Agar setiap faktor dapat diinterpretasikan secara baik, perlu dilakukan rotasi

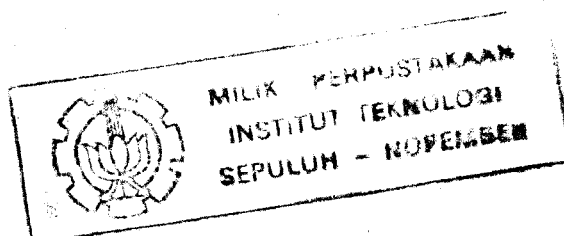
dengan menggunakan rotasi tegak lurus varimax. Dengan rotasi ini diperoleh Loading faktor baru yang dapat memberikan interpretasi yang diharapkan seperti yang terlihat pada Tabel (4.2) di bawah ini.

Tabel (4.2) Loading faktor hasil rotasi pada setiap peubah untuk masing-masing faktor.

| Peubah | Faktor  |         |
|--------|---------|---------|
|        | 1       | 2       |
| Z1     | 0.14033 | 0.96945 |
| Z2     | 0.72166 | 0.58377 |
| Z3     | 0.96438 | 0.08895 |

Loading faktor hasil rotasi dapat diinterpretasikan sebagai berikut :

Faktor 1 berkorelasi tinggi positif dengan peubah 2 dan peubah 3. Kedua peubah ini memberikan sumbangan relatif besar dalam menyusun faktor pertama dibandingkan dengan peubah lainnya. Faktor pertama ini dapat diberi nama faktor mutu B C, yang artinya serat tersebut mempunyai kekuatan dan kesupelan yang sedang, serta warna keabu - abuan dan cahaya yang kurang mengkilat mendekati buram. Faktor 2 berkorelasi tinggi positif dengan peubah 1 sehingga faktor kedua dapat diberi nama faktor mutu A, yang artinya serat tersebut mempunyai kekuatan dan kesupelan yang baik, serta warna putih



kekuning-kuningan dan cahaya yang mengkilat. Selanjutnya untuk keperluan pengelompokkan kelompok tani penanam serat dihitung skor dari kedua faktor tersebut di atas. Skor faktor ini dijadikan dasar (variabel) dalam menghitung jarak Euclid.

#### 4.5 Analisis Kelompok

Dengan menggunakan skor faktor dilakukan penghitungan jarak Euclid untuk mengelompokkan kelompok tani penanam serat. Skor faktor ini digunakan untuk menghitung jarak Euclid karena matrik korelasi dari ketiga peubah mutu serat mempunyai determinan sama dengan nol. Hal ini dapat diketahui dari akar ciri matrik korelasi. Hasil pengelompokkan dengan metode pengelompokkan berhirarki digambarkan dalam bentuk dendogram. Metode pengelompokkan yang terdiri dari metode pautan tunggal, metode pautan lengkap dan metode rata-rata bergerak. Dari ketiga metode ini dipilih metode terbaik yaitu metode pautan lengkap. Banyaknya kelompok yang terdiri dari individu-individu dapat diketahui dengan melakukan pemotongan dendogram. Dari hasil perhitungan metode pautan lengkap diperoleh pengelompokkan sebagai berikut :

Group I mempunyai anggota yang terdiri dari 26 . Kelompok tani. Masing - masing kelompok tani yang mempunyai kode nomer 055, 054, 112, 111, 098,

095, 096, 092, 077, 085, 110, 116, 121, 117, 113,  
079, 118, 119, 088, 087, 115, 089, 104, 108,  
128, 123.

Group II mempunyai 1 anggota yaitu kelompok tani yang mempunyai kode 097.

Group III mempunyai 4 anggota yang terdiri dari kelompok tani dengan kode 093, 053, 107, 106.

Setelah diperoleh 3 group (kelompok), maka dilakukan pengujian nilai tengah untuk selanjutnya diteruskan ke analisis diskriminan. Pengujian vektor nilai tengah dilakukan dengan menggunakan statistik V-Bartlett yang menyebar mengikuti sebaran Khi-kuadrat dengan derajat bebas  $p(K-1)$ , dimana  $p$  adalah banyaknya peubah sedangkan  $K$  adalah banyaknya kelompok. Dari perhitungan diperoleh nilai statistik V-Bartlett sebagai berikut :

$$V = -(n-1 - (p+K)/2) \ln \Lambda$$

$$\Lambda = 29.02115$$

$$X_{6;0,05} = 12.59$$

Dari hasil perhitungan ternyata nilai V-Bartlett lebih besar dari dari  $X_{6;0,05} = 12.59$  sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa ada perbedaan vektor nilai tengah antar kelompok, berarti fungsi diskriminan dapat disusun untuk mengkaji peubah peubah mana yang membedakan kelompok tersebut serta dapat dilakukan pengelompokkan kembali setiap individu ke dalam salah satu dari kelompok

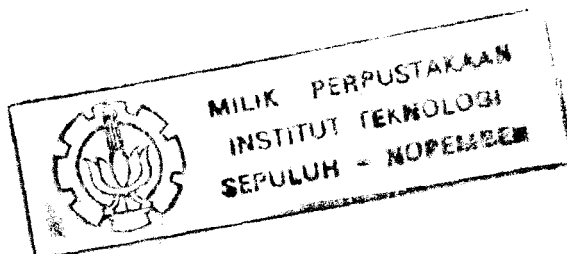
tersebut. Hasil pengujian vektor nilai tengah menunjukkan ada perbedaan nilai tengah dari peubah-peubah di antara ketiga kelompok yang terbentuk. Dengan demikian fungsi diskriminan dapat disusun untuk mengkaji peubah peubah mana yang memberikan sumbangan mutlak terbesar dalam membedakan kelompok-kelompok tersebut. Sebelum fungsi diskriminan tersusun, terlebih dahulu dilakukan pemilihan peubah dengan menggunakan prosedur bertatar. Kriteria yang digunakan dalam pemilihan peubah adalah memilih peubah yang menghasilkan nilai  $F$  nyata sebagai pembeda antar kelompok. Hasil pemilihan peubah dengan prosedur bertatar tersaji pada lampiran 9. Berdasarkan pemilihan peubah dengan prosedur bertatar, ternyata dari tiga peubah yang diamati hanya dua peubah yang mampu memberikan informasi untuk penyusunan fungsi diskriminan. Berikut fungsi diskriminan yang terbentuk adalah :

$$D_1 = d_{11}P_1 + d_{12}P_2$$

$$D_2 = d_{21}P_1 + d_{22}P_2$$

Dengan menggunakan matriks peragam dalam kelompok (matrik  $W$ ) dan matriks peragam antar kelompok (matrik  $B$ ) dari tiga kelompok tersebut diperoleh akar ciri  $\lambda_1 = 5.3595$  dan  $\lambda_2 = 2.2646$ . Dari persamaan  $(B - \lambda W)d = (W^{-1}B - \lambda I)d = 0$  diperoleh koefisien fungsi diskriminan.

Fungsi diskriminan setelah dibakukan disajikan pada Tabel ( 4.3 ) di bawah ini.



Tabel (4.3). Nilai fungsi diskriminan setelah dibakukan

| Peubah | Fungsi diskriminan |         |
|--------|--------------------|---------|
|        | 1                  | 2       |
| P1     | -0.99247           | 0.65670 |
| P2     | 1.08987            | 0.47794 |

Dengan demikian fungsi diskriminan yang dapat disusun adalah sebagai berikut :

$$D_1 = -0.99247 P_1 + 0.65670 P_2$$

$$D_2 = 1.08987 P_1 + 0.47794 P_2$$

Dari dua fungsi diskriminan yang diperoleh perlu diuji dengan menggunakan statistik V-Bartlett. Pengujian fungsi diskriminan pertama adalah :

$$V_1 = (N - 1 - (p+k)/2) \ln (1 + \lambda_1) = 46.288$$

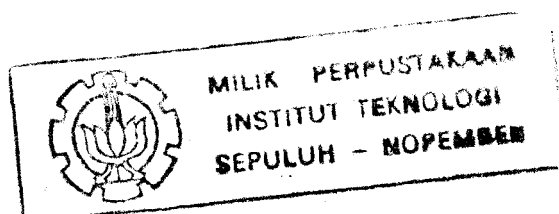
$$\chi^2_{p+k-2m; 0.05} = \chi^2_{4; 0.05} = 9.49$$

Dari hasil perhitungan ternyata nilai  $V_1$  lebih besar dari nilai tabel, maka dapat disimpulkan fungsi diskriminan pertama nyata dan mampu menerangkan keragaman total sebesar 70.34%. Pengujian fungsi diskriminan kedua adalah :

$$V_2 = 29.578$$

$$\chi^2_{2; 0.05} = 5.99$$

Dari hasil perhitungan ternyata nilai  $V_2$  lebih besar dari nilai tabel, maka dapat disimpulkan fungsi diskriminan kedua nyata dan mampu menerangkan keragaman



total sebesar 29.66%. Jika diperhatikan fungsi diskriminan pertama maka koefisien untuk peubah mutu A menunjukkan nilai negatif dan bernilai positif untuk fungsi diskriminan kedua. Koefisien peubah untuk mutu C menunjukkan nilai positif untuk fungsi diskriminan kedua.

Jika diperhatikan fungsi diskriminan pertama maka koefisien untuk peubah mutu A menunjukkan nilai negatif dan bernilai positif untuk fungsi diskriminan pertama dan positif untuk fungsi diskriminan kedua. Dengan demikian dapat dikatakan skor pada fungsi diskriminan pertama bergantung linear dengan peubah mutu A tetap maka nilai fungsi diskriminan akan bertambah sebesar 0.6567, dan apabila nilai peubah mutu C tetap maka nilai fungsi diskriminan akan berkurang sebesar 0.99247. Sedangkan jika nilai mutu A tetap maka nilai diskriminan kedua akan bertambah sebesar 1.0898 dan jika nilai mutu C tetap maka nilai fungsi diskriminan bertambah sebesar 0.4779.

Untuk mengetahui sejauh mana kesalahan pengelompokkan dengan analisis kelompok, maka dilakukan pengelompokkan dengan fungsi diskriminan Fisher. Dalam pengelompokkan dengan fungsi diskriminan Fisher adalah alokasi minimum 
$$d_i = \sum_{j=1}^r \left\{ (e'_j (p - \bar{p}_1))^2 \right\} \text{ ke kelompok } i.$$
 Pengelompokkan kembali dengan menggunakan statistik Fisher menunjukkan bahwa kelompok tani penanam serat



tidak ada yang pindah ke group tertentu dari group sebelumnya. Hasil pengelompokkan dengan statistik Fisher disajikan pada Tabel (4.4) di bawah ini.

Tabel (4.4) Hasil pengelompokkan terhadap Kelompok tani penanam menurut statistik Fisher.

| Pengelompokkan<br>menurut pautan lengkap |         | Pengelompokkan<br>menurut statistik Fisher |         |        |
|--|---------|--|---------|--------|
|  | Group 1 | Group 2                                    | Group 3 | Jumlah |
| Group 1                                  | 26      | 0  | 0       | 26     |
| Group 2                                  | 0       | 1  | 0       | 1      |
| Group 3                                  | 0       | 0  | 4       | 4      |
| Jumlah                                   | 26      | 1  | 4       | 31     |

Dari hasil pengelompokkan yang tersaji pada tabel di atas menunjukkan bahwa pengelompokkan dengan menggunakan metode pautan lengkap menghasilkan hasil yang sama dengan pengelompokkan fungsi diskriminan Fisher.

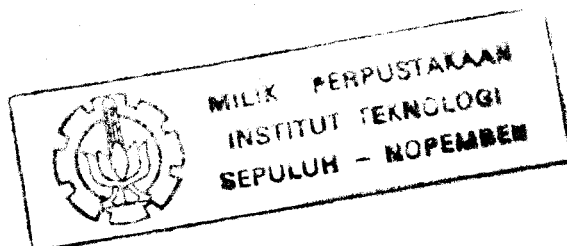
Ketiga kelompok yang dihasilkan oleh metode pautan lengkap dicirikan oleh peranan tiap peubah. Gambaran peranan tiap peubah dari masing-masing kelompok tersaji pada Tabel ( 5.5 ) di bawah ini

Tabel (4.5). Rata-rata jumlah serat yang dihasilkan oleh  
tiap-tiap group menurut kriteria mutu serat.  
yang dihasilkan

| Kriteria mutu | Group    |       |          |
|---------------|----------|-------|----------|
|               | I        | II    | III      |
| mutu A        | 8138.538 | 42110 | 55961.5  |
| mutu B        | 4467.769 | 29033 | 11426.75 |
| mutu C        | 2639.960 | 31002 | 913.02   |

Pada group I peubah yang memberikan peranan yang cukup berarti adalah peubah mutu A dan mutu B. Hal ini menggambarkan bahwa mutu serat A dan B dominan dihasilkan oleh kelompok-kelompok tani yang masuk ke - group I. Pada group II, Ketiga peubah memberikan peranan yang sama-sama seimbang, tetapi pada peubah mutu A agak menonjol dibanding dengan peubah mutu yang lain. Dengan demikian dapat dikatakan kelompok yang masuk pada group II dapat menghasilkan mutu serat yang seimbang.

Untuk group III, peubah yang memberikan dukungan yang berarti adalah peubah mutu A. Sehingga dapat dikatakan bahwa kelompok tani yang masuk pada group III cenderung menghasilkan mutu serat yang baik yaitu mutu A.



## BAB V

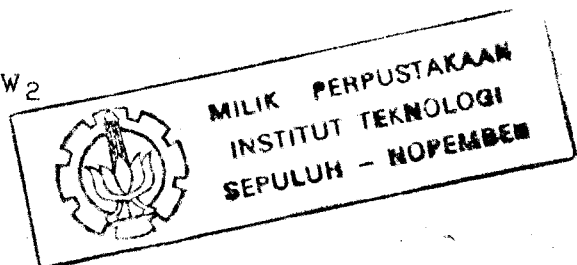
### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari analisis data dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Dengan menggunakan analisis komponen utama, 7 peubah yang digunakan dalam analisis regresi dapat disusutkan menjadi tiga komponen utama. Untuk komponen utama pertama peubah yang berperan adalah peubah luas tanah, bibit, pupuk, pestisida dan komponen utama kedua peubah yang berperan adalah peubah lama pengalaman petani dan metode penyuluhan yang diterima petani, sedangkan komponen utama ketiga peubah yang berperan adalah tingkat pendidikan petani. Komponen utama pertama dinamakan faktor bahan tanam dan komponen utama kedua dinamakan faktor kondisi petani sedangkan komponen utama ketiga dinamakan faktor pendidikan petani.
2. Dari tiga komponen tersebut yang memberikan dukungan yang berarti dalam menghasilkan peubah bebas Y hanya dua yaitu komponen utama pertama dan komponen utama kedua. Dari kedua komponen tersebut pola hubungan yang diperoleh adalah :

$$\hat{Y} = 939.42 + 323.46W_1 + 160W_2$$



dimana  $W_1$ =faktor bahan tanam

$W_2$ =faktor kondisi petani

dengan koefisien determinasi sebesar 63.9%

3. Dari model tersebut di atas apabila ditransformasi ke bentuk asal didapatkan model :

$$Y = -569.98 + 442X_1 + 61X_2 + 1.3X_3 + 332X_4 + 70.8X_5 - 166.6X_6 + 2577$$

4. Dengan menggunakan teknik analisis komponen utama 3 peubah yang digunakan dalam analisis kelompok ini dapat disusutkan menjadi dua komponen utama yang mampu menerangkan keragaman total sebesar 67.6% dan 24.3%. Secara bersama kedua komponen tersebut telah mampu menerangkan keragaman total sebesar 91.9%

Dengan menggunakan analisis faktor yang merupakan perluasan analisis komponen utama, kedua faktor yang menjadi penyebab adanya keragaman antar kelompok tani dapat diinterpretasikan seoptimal mungkin. Kedua faktor tersebut adalah:

- Faktor mutu B, C
- Faktor mutu A

Skor faktor dari kedua faktor ini dijadikan dasar dalam penyusunan kelompok.

5. Pengelompokkan dengan menggunakan metode kelompok berhirarki memilih metode pautan lengkap didapatkan 3

group, yang masing - masing Group mempunyai anggota sebagai berikut:

Group I terdiri dari 26 kelompok tani.

Group II terdiri dari 1 kelompok tani.

Group III terdiri dari 4 kelompok tani.

Pengelompokkan dengan menggunakan analisis diskriminan Fisher memberikan hasil yang sama.

6. Dari hasil analisis kelompok terlihat bahwa untuk :

Group I mutu serat yang dominan dihasilkan oleh group ini adalah mutu serat A dan B .

Group II ketiga mutu serat yang dihasilkan oleh group ini tidak ada yang menonjol masing - masing mutu seimbang.

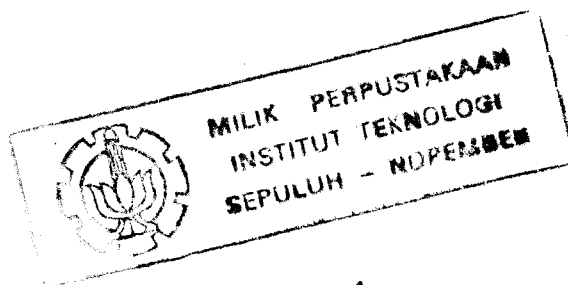
Group III mutu serat yang dominan dihasilkan adalah mutu serat A, sedangkan mutu serat B sedang dan C relatif rendah.

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kelompok-kelompok yang menghasilkan mutu serat yang baik adalah kelompok-kelompok tani yang masuk group III sedangkan kelompok yang lainnya juga menghasilkan mutu serat A tetapi mutu B Dan C lebih dominan.

## 5.2 SARAN

1. Diharapkan kepada para petani agar sadar dalam memberikan informasi yang jujur dan masuk akal.

2. Pencatatan data tentang identitas petani agar lebih lengkap untuk dapat membantu kelancaran penelitian berikutnya.
3. Dengan didapatkannya pola hubungan antara produksi dan peubah - peubah yang dianggap berpengaruh diharapkan dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk menentukan taksasi produksi yang akan terjadi.
4. Dengan diadakannya pengelompokkan terhadap kelompok tani penanam serat diharapkan kepala daerah tanam dapat mengetahui dan memperhatikan terhadap kelompok tani yang produksi dan mutu seratnya dibawah standart. Misalnya dengan memberikan penyuluhan yang lebih intensif serta metode penyuluhan yang mudah diterima oleh petani.



## Lampiran.1. Data Hasil Produksi Serat

| $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | $x_5$ | $x_6$ | $x_7$ | Y    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 0.1   | 2     | 50    | 0.5   | 0     | 3     | -1    | 20   |
| 3.5   | 13    | 200   | 1     | 1     | 2     | -1    | 7763 |
| 2.5   | 35    | 400   | 0.5   | 1     | 3     | 1     | 1895 |
| 1.3   | 20    | 150   | 1     | 1     | 2     | 1     | 1471 |
| 2     | 27    | 400   | 3.5   | 1     | 3     | -1    | 2057 |
| 1.5   | 14    | 350   | 1.5   | 1     | 3     | 1     | 1267 |
| 0.5   | 3     | 100   | 0.5   | 0     | 2     | -1    | 749  |
| 1.7   | 8     | 200   | 0.5   | 0     | 3     | -1    | 1329 |
| 1.5   | 20    | 300   | 2     | 1     | 3     | 1     | 1342 |
| 0.3   | 4     | 50    | 1     | 1     | 2     | 1     | 125  |
| 1     | 15    | 250   | 1     | 0     | 3     | -1    | 1808 |
| 0.75  | 8     | 200   | 1     | 1     | 3     | -1    | 780  |
| 1     | 15    | 200   | 1     | 1     | 1     | -1    | 975  |
| 1     | 14    | 300   | 1     | 0     | 1     | -1    | 2346 |
| 0.8   | 9     | 150   | 0.5   | 1     | 3     | -1    | 675  |
| 1     | 14    | 250   | 1     | 0     | 3     | -1    | 1390 |
| 1     | 14    | 350   | 2     | 1     | 3     | 1     | 886  |
| 0.3   | 7     | 100   | 0.5   | 1     | 5     | -1    | 136  |
| 0.3   | 3     | 150   | 0.5   | 1     | 5     | -1    | 380  |
| 0.2   | 6     | 100   | 0.5   | 0     | 5     | -1    | 604  |
| 0.3   | 2     | 50    | 0.5   | 1     | 5     | 1     | 231  |
| 0.25  | 5     | 100   | 0.5   | 1     | 3     | 1     | 395  |
| 0.4   | 6     | 100   | 1     | 1     | 3     | -1    | 358  |
| 0.2   | 3     | 100   | 0.5   | 0     | 3     | -1    | 294  |
| 0.4   | 6     | 50    | 1     | 1     | 3     | -1    | 691  |
| 0.2   | 2     | 50    | 0.5   | 1     | 3     | -1    | 177  |
| 0.5   | 7     | 100   | 0.5   | 1     | 3     | -1    | 485  |
| 0.1   | 3     | 50    | 0.5   | 0     | 3     | -1    | 326  |
| 0.5   | 18    | 150   | 0.5   | 0     | 5     | -1    | 1665 |
| 0.5   | 6     | 100   | 0.5   | 1     | 2     | -1    | 322  |
| 0.5   | 4     | 150   | 0.5   | 0     | 1     | 1     | 184  |
| 0.5   | 8     | 150   | 0.5   | 1     | 1     | 1     | 535  |
| 0.5   | 7     | 150   | 1     | 1     | 2     | 1     | 904  |
| 0.8   | 8     | 150   | 0.5   | 0     | 3     | -1    | 1343 |
| 0.5   | 6     | 200   | 0.5   | 0     | 3     | -1    | 826  |
| 0.3   | 3     | 50    | 0.5   | 1     | 2     | 1     | 28   |
| 0.5   | 5     | 250   | 0.5   | 1     | 1     | 1     | 328  |
| 0.5   | 5     | 50    | 0.5   | 1     | 1     | 1     | 406  |
| 0.3   | 4     | 100   | 0.5   | 0     | 3     | 1     | 504  |
| 0.5   | 6     | 150   | 0.5   | 0     | 1     | 1     | 635  |
| 0.7   | 7     | 100   | 1     | 0     | 2     | 1     | 1189 |
| 1     | 12    | 200   | 0.5   | 1     | 2     | 1     | 690  |
| 0.4   | 6     | 250   | 0.5   | 1     | 2     | 1     | 712  |
| 2.5   | 29    | 400   | 1.5   | 1     | 2     | 1     | 2205 |
| 0.9   | 10    | 200   | 0.5   | 1     | 2     | 1     | 1719 |
| 0.8   | 25    | 200   | 0.5   | 1     | 3     | -1    | 1804 |
| 1     | 20    | 400   | 2     | 1     | 1     | 1     | 1882 |

|     |    |      |     |   |   |    |      |
|-----|----|------|-----|---|---|----|------|
| 0.9 | 17 | 200  | 0.5 | 1 | 3 | 1  | 1246 |
| 0.4 | 5  | 150  | 0.5 | 0 | 3 | -1 | 432  |
| 1   | 11 | 700  | 1   | 1 | 2 | 1  | 745  |
| 0.5 | 7  | 50   | 0.5 | 0 | 4 | 1  | 100  |
| 0.6 | 7  | 100  | 0.5 | 0 | 5 | 1  | 248  |
| 0.4 | 5  | 100  | 0.5 | 0 | 3 | 1  | 512  |
| 0.8 | 12 | 250  | 0.5 | 1 | 2 | -1 | 845  |
| 0.7 | 8  | 100  | 0.5 | 1 | 2 | -1 | 519  |
| 0.3 | 2  | 50   | 0.5 | 1 | 4 | -1 | 121  |
| 0.3 | 4  | 50   | 0.5 | 0 | 3 | -1 | 102  |
| 0.5 | 5  | 50   | 0.5 | 0 | 2 | -1 | 81   |
| 0.2 | 2  | 50   | 0.5 | 0 | 2 | -1 | 384  |
| 0.5 | 5  | 50   | 0.5 | 1 | 2 | -1 | 70   |
| 0.3 | 3  | 50   | 0.5 | 1 | 4 | -1 | 107  |
| 2   | 10 | 350  | 1   | 0 | 2 | -1 | 1884 |
| 0.5 | 2  | 200  | 0.5 | 1 | 2 | -1 | 510  |
| 0.5 | 8  | 300  | 1.5 | 1 | 3 | 1  | 749  |
| 1.7 | 9  | 250  | 0.5 | 0 | 1 | 1  | 316  |
| 1.8 | 16 | 700  | 2   | 1 | 2 | 1  | 842  |
| 1.0 | 10 | 100  | 1.5 | 0 | 1 | 1  | 900  |
| 0.7 | 9  | 150  | 1   | 1 | 1 | 1  | 140  |
| 1   | 8  | 150  | 0.5 | 1 | 1 | -1 | 623  |
| 1   | 10 | 200  | 1   | 1 | 1 | 1  | 394  |
| 1   | 15 | 200  | 1.5 | 0 | 1 | 1  | 1183 |
| 2   | 22 | 1000 | 3.5 | 1 | 2 | -1 | 3980 |
| 0.5 | 6  | 100  | 0.5 | 0 | 2 | -1 | 322  |
| 0.6 | 8  | 100  | 0.5 | 1 | 2 | 1  | 569  |
| 0.6 | 8  | 100  | 0.5 | 1 | 2 | 1  | 709  |
| 0.4 | 6  | 100  | 1   | 1 | 2 | 1  | 968  |
| 0.5 | 8  | 100  | 1   | 1 | 2 | 1  | 879  |
| 0.7 | 8  | 200  | 2   | 0 | 2 | 1  | 314  |
| 0.6 | 8  | 250  | 1   | 1 | 1 | 1  | 1284 |
| 0.3 | 4  | 50   | 0.5 | 1 | 2 | 1  | 549  |
| 0.6 | 15 | 100  | 0.5 | 0 | 2 | 1  | 852  |
| 0.5 | 5  | 100  | 1   | 1 | 2 | 1  | 843  |
| 1.5 | 15 | 200  | 0.5 | 1 | 2 | 1  | 1696 |
| 0.5 | 2  | 250  | 0.5 | 0 | 3 | 1  | 950  |
| 0.5 | 3  | 100  | 0.5 | 0 | 2 | 1  | 267  |
| 0.6 | 6  | 100  | 0.5 | 1 | 3 | 1  | 203  |
| 1   | 10 | 200  | 0.5 | 0 | 1 | 1  | 109  |
| 0.5 | 8  | 200  | 0.5 | 1 | 3 | 1  | 800  |
| 0.3 | 2  | 100  | 0.5 | 1 | 3 | 1  | 116  |
| 1.5 | 10 | 450  | 1.5 | 0 | 3 | 1  | 2650 |
| 0.5 | 3  | 200  | 0.5 | 1 | 2 | 1  | 208  |
| 0.5 | 5  | 100  | 0.5 | 0 | 2 | 1  | 230  |
| 0.5 | 2  | 50   | 0.5 | 1 | 2 | 1  | 831  |
| 0.5 | 5  | 200  | 0.5 | 0 | 3 | 1  | 429  |
| 1   | 10 | 300  | 0.5 | 1 | 2 | -1 | 2144 |
| 0.1 | 1  | 30   | 0.5 | 0 | 3 | 1  | 113  |
| 0.2 | 3  | 50   | 0.5 | 1 | 3 | 1  | 218  |
| 0.2 | 2  | 50   | 0.5 | 0 | 3 | 1  | 119  |
| 0.1 | 2  | 50   | 0.5 | 1 | 3 | 1  | 275  |
| 0.2 | 3  | 50   | 0.5 | 1 | 3 | -1 | 173  |
| 0.3 | 2  | 100  | 0.5 | 1 | 1 | 1  | 39   |
| 0.3 | 3  | 100  | 0.5 | 0 | 1 | 1  | 130  |



|      |    |      |     |   |   |    |      |
|------|----|------|-----|---|---|----|------|
| 0.75 | 9  | 50   | 0.5 | 0 | 4 | -1 | 137  |
| 2.2  | 33 | 300  | 0.5 | 1 | 3 | -1 | 2481 |
| 2.5  | 12 | 150  | 0.5 | 1 | 3 | 1  | 3322 |
| 1.7  | 21 | 400  | 0.5 | 0 | 3 | 1  | 1033 |
| 0.7  | 10 | 100  | 0.5 | 0 | 2 | 1  | 398  |
| 1    | 23 | 350  | 0.5 | 1 | 3 | 1  | 557  |
| 0.2  | 2  | 100  | 1   | 1 | 3 | 1  | 148  |
| 0.5  | 7  | 150  | 0.5 | 1 | 3 | 1  | 466  |
| 2.6  | 66 | 450  | 1.5 | 0 | 3 | 1  | 5195 |
| 1.6  | 18 | 250  | 1   | 1 | 3 | -1 | 2210 |
| 2    | 61 | 2100 | 2   | 1 | 3 | 1  | 6157 |
| 1.2  | 14 | 300  | 1.2 | 1 | 3 | 1  | 879  |
| 1.4  | 20 | 300  | 1.4 | 1 | 3 | 1  | 3750 |
| 1    | 13 | 200  | 1   | 0 | 3 | 1  | 1899 |
| 3    | 31 | 200  | 2   | 1 | 3 | 1  | 4873 |
| 0.7  | 6  | 150  | 0.5 | 0 | 2 | 1  | 811  |
| 0.8  | 32 | 350  | 2   | 0 | 2 | 1  | 2373 |
| 1    | 12 | 250  | 1   | 0 | 2 | 1  | 1180 |
| 1    | 8  | 100  | 0.5 | 1 | 2 | 1  | 448  |
| 0.3  | 2  | 150  | 0.5 | 1 | 2 | 1  | 75   |
| 0.5  | 10 | 100  | 0.5 | 0 | 1 | 1  | 91   |
| 1    | 11 | 200  | 1   | 1 | 3 | 1  | 45   |
| 0.3  | 4  | 100  | 0.5 | 1 | 1 | 1  | 79   |
| 1    | 7  | 100  | 0.5 | 0 | 1 | 1  | 158  |
| 1    | 4  | 400  | 0.5 | 1 | 3 | 1  | 1018 |
| 1    | 7  | 150  | 1   | 0 | 3 | 1  | 472  |
| 0.4  | 4  | 300  | 1   | 1 | 3 | 1  | 722  |
| 1    | 16 | 150  | 0.5 | 1 | 3 | -1 | 767  |
| 0.5  | 4  | 200  | 0.5 | 1 | 3 | -1 | 863  |
| 0.3  | 5  | 50   | 0.5 | 0 | 3 | -1 | 379  |
| 0.1  | 2  | 100  | 1   | 1 | 3 | -1 | 566  |
| 2    | 2  | 150  | 0.5 | 1 | 4 | -1 | 922  |
| 0.2  | 7  | 100  | 0.5 | 1 | 3 | -1 | 111  |
| 0.4  | 6  | 50   | 0.5 | 1 | 3 | -1 | 853  |
| 1    | 5  | 150  | 0.5 | 0 | 3 | -1 | 420  |
| 1    | 8  | 150  | 0.5 | 0 | 3 | 1  | 500  |
| 1    | 13 | 400  | 1   | 0 | 3 | -1 | 1899 |
| 0.7  | 12 | 200  | 0.5 | 1 | 2 | 1  | 448  |
| 0.6  | 8  | 100  | 0.5 | 1 | 3 | 1  | 709  |
| 1    | 15 | 300  | 1   | 0 | 2 | -1 | 1016 |
| 0.6  | 6  | 100  | 0.5 | 1 | 2 | 1  | 255  |

X<sub>1</sub>=luas tanahX<sub>3</sub>=pupukX<sub>5</sub>=tingkat pendidikan petaniX<sub>7</sub>=metode penyuluhan yang

diterima petani

X<sub>2</sub>=bibitX<sub>4</sub>=pestisidaX<sub>6</sub>=pengalaman petani

Y=hasil produksi serat

Lampiran 2. Data hasil transformasi  
untuk masing-masing peubah

| ROW | Z <sub>1</sub> | Z <sub>2</sub> | Z <sub>3</sub> | Z <sub>4</sub> | Z <sub>5</sub> | Z <sub>6</sub> | Z <sub>7</sub> |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1   | -1.13259       | -0.82623       | -0.67925       | -0.55009       | -1.22510       | 0.53854        | -1.29928       |
| 2   | 4.29872        | 0.34648        | 0.02830        | 0.39509        | 0.76693        | -0.53212       | -1.29928       |
| 3   | 2.70128        | 2.69190        | 0.97170        | -0.55009       | 0.76693        | 0.53854        | 0.76471        |
| 4   | 0.78434        | 1.09275        | -0.20755       | 0.39509        | 2.75896        | -0.53212       | 0.76471        |
| 5   | 1.90256        | 1.83902        | 0.97170        | 5.12098        | 0.76693        | 0.53854        | -1.29928       |
| 6   | 1.10383        | 0.45309        | 0.73585        | 1.34026        | 0.76693        | 0.53854        | 0.76471        |
| 7   | -0.49361       | -0.71962       | -0.44340       | -0.55009       | -1.22510       | -0.53212       | -1.29928       |
| 8   | 1.10383        | 1.09275        | 0.50000        | 2.28544        | 0.76693        | 0.53854        | 0.76471        |
| 9   | -0.81310       | -0.61301       | -0.67925       | 0.39509        | 0.76693        | -0.53212       | 0.76471        |
| 10  | 0.30511        | 0.55970        | 0.26415        | 0.39509        | -1.22510       | 0.53854        | -1.29928       |
| 11  | -0.09425       | -0.18657       | 0.02830        | 0.39509        | 0.76693        | 0.53854        | -1.29928       |
| 12  | 0.30511        | 0.55970        | 0.02830        | 0.39509        | 0.76693        | -1.60278       | -1.29928       |
| 13  | 0.30511        | 0.45309        | 0.50000        | 0.39509        | -1.22510       | -1.60278       | -1.29928       |
| 14  | -0.01438       | -0.07996       | -0.20755       | -0.55009       | 0.76693        | 0.53854        | -1.29928       |
| 15  | 0.30511        | 0.45309        | 0.26415        | 0.39509        | -1.22510       | 0.53854        | -1.29928       |
| 16  | 0.30511        | 0.45309        | 0.73585        | 2.28544        | 0.76693        | 0.53854        | 0.76471        |
| 17  | -0.81310       | -0.29318       | -0.44340       | -0.55009       | 0.76693        | 2.67987        | -1.29928       |
| 18  | -0.81310       | -0.71962       | -0.20755       | -0.55009       | 0.76693        | 2.67987        | -1.29928       |
| 19  | -0.97284       | -0.39979       | -0.44340       | -0.55009       | -1.22510       | 2.67987        | -1.29928       |
| 20  | -0.81310       | -0.82623       | -0.67925       | -0.55009       | 0.76693        | 2.67987        | 0.76471        |
| 21  | -0.89297       | -0.50640       | -0.44340       | -0.55009       | 0.76693        | 0.53854        | 0.76471        |
| 22  | -0.65335       | -0.39979       | -0.44340       | 0.39509        | 0.76693        | 0.53854        | -1.29928       |
| 23  | -0.97284       | -0.71962       | -0.44340       | -0.55009       | -1.22510       | 0.53854        | -1.29928       |
| 24  | -0.65335       | -0.39979       | -0.67925       | 0.39509        | 0.76693        | 0.53854        | -1.29928       |
| 25  | -0.97284       | -0.82623       | -0.67925       | -0.55009       | 0.76693        | 0.53854        | -1.29928       |
| 26  | -0.49361       | -0.29318       | -0.44340       | -0.55009       | 0.76693        | 0.53854        | -1.29928       |
| 27  | -1.13259       | -0.71962       | -0.67925       | -0.55009       | -1.22510       | 0.53854        | -1.29928       |
| 28  | -0.49361       | 0.87953        | -0.20755       | -0.55009       | -1.22510       | 2.67987        | -1.29928       |
| 29  | -0.49361       | -0.39979       | -0.44340       | -0.55009       | 0.76693        | -0.53212       | -1.29928       |
| 30  | -0.49361       | -0.61301       | -0.20755       | -0.55009       | -1.22510       | -1.60278       | 0.76471        |
| 31  | -0.49361       | -0.18657       | -0.20755       | -0.55009       | 0.76693        | -1.60278       | 0.76471        |
| 32  | -0.49361       | -0.29318       | -0.20755       | 0.39509        | 0.76693        | -0.53212       | 0.76471        |
| 33  | -0.01438       | -0.18657       | -0.20755       | -0.55009       | -1.22510       | 0.53854        | -1.29928       |
| 34  | -0.49361       | -0.39979       | 0.02830        | -0.55009       | -1.22510       | 0.53854        | -1.29928       |
| 35  | -0.81310       | -0.71962       | -0.67925       | -0.55009       | 0.76693        | -0.53212       | 0.76471        |
| 36  | -0.49361       | -0.50640       | 0.26415        | -0.55009       | 0.76693        | -1.60278       | 0.76471        |
| 37  | -0.49361       | -0.50640       | -0.67925       | -0.55009       | 0.76693        | -1.60278       | 0.76471        |
| 38  | -0.81310       | -0.61301       | -0.44340       | -0.55009       | -1.22510       | 0.53854        | 0.76471        |
| 39  | -0.49361       | -0.39979       | -0.20755       | -0.55009       | -1.22510       | -1.60278       | 0.76471        |
| 40  | -0.17412       | -0.29318       | -0.44340       | 0.39509        | -1.22510       | -0.53212       | 0.76471        |
| 41  | 0.30511        | 0.23987        | 0.02830        | -0.55009       | 0.76693        | -0.53212       | 0.76471        |
| 42  | -0.65335       | -0.39979       | 0.26415        | -0.55009       | 0.76693        | -0.53212       | 0.76471        |
| 43  | 2.70128        | 2.05224        | 0.97170        | 1.34026        | 0.76693        | -0.53212       | 0.76471        |
| 44  | 0.14537        | 0.02665        | 0.02830        | -0.55009       | 0.76693        | -0.53212       | 0.76471        |
| 45  | 0.30511        | 1.09275        | 0.97170        | 2.28544        | 0.76693        | -1.60278       | 0.76471        |

|    |          |          |          |          |          |          |          |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 46 | 0.14537  | 0.77292  | 0.02830  | -0.55009 | 0.76693  | 0.53854  | 0.76471  |
| 47 | -0.65335 | -0.50640 | -0.20755 | -0.55009 | -1.22510 | 0.53854  | -1.29928 |
| 48 | 0.30511  | 0.13326  | 2.38679  | 0.39509  | 0.76693  | -0.53212 | 0.76471  |
| 49 | -0.49361 | -0.29318 | -0.67925 | -0.55009 | -1.22510 | 1.60921  | 0.76471  |
| 50 | -0.33387 | -0.29318 | -0.44340 | -0.55009 | -1.22510 | 2.67987  | 0.76471  |
| 51 | -0.65335 | -0.50640 | -0.44340 | -0.55009 | -1.22510 | 0.53854  | 0.76471  |
| 52 | -0.01438 | 0.23987  | 0.26415  | -0.55009 | 0.76693  | -0.53212 | -1.29928 |
| 53 | -0.17412 | -0.18657 | -0.44340 | -0.55009 | 0.76693  | -0.53212 | -1.29928 |
| 54 | -0.81310 | -0.82623 | -0.67925 | -0.55009 | 0.76693  | 1.60921  | -1.29928 |
| 55 | -0.81310 | -0.61301 | -0.67925 | -0.55009 | -1.22510 | 0.53854  | -1.29928 |
| 56 | -0.49361 | -0.50640 | -0.67925 | -0.55009 | -1.22510 | -0.53212 | -1.29928 |
| 57 | -0.97284 | -0.82623 | -0.67925 | -0.55009 | -1.22510 | -0.53212 | -1.29928 |
| 58 | -0.49361 | -0.50640 | -0.67925 | -0.55009 | 0.76693  | -0.53212 | -1.29928 |
| 59 | -0.81310 | -0.71962 | -0.67925 | -0.55009 | 0.76693  | 1.60921  | -1.29928 |
| 60 | 1.90256  | 0.02665  | 0.73585  | 0.39509  | -1.22510 | -0.53212 | -1.29928 |
| 61 | -0.49361 | -0.82623 | 0.02830  | -0.55009 | 0.76693  | -0.53212 | -1.29928 |
| 62 | -0.49361 | -0.18657 | 0.50000  | 1.34026  | 0.76693  | 0.53854  | 0.76471  |
| 63 | 1.42332  | -0.07996 | 0.26415  | -0.55009 | -1.22510 | -1.60278 | 0.76471  |
| 64 | 1.58307  | 0.66631  | 2.38679  | 2.28544  | 0.76693  | -0.53212 | 0.76471  |
| 65 | 0.30511  | 0.02665  | -0.44340 | 1.34026  | -1.22510 | -1.60278 | 0.76471  |
| 66 | -0.17412 | -0.07996 | -0.20755 | 0.39509  | 0.76693  | -1.60278 | 0.76471  |
| 67 | 0.30511  | -0.18657 | -0.20755 | -0.55009 | 0.76693  | -1.60278 | -1.29928 |
| 68 | 0.30511  | 0.02665  | 0.02830  | 0.39509  | 0.76693  | -1.60278 | 0.76471  |
| 69 | 0.30511  | 0.55970  | 0.02830  | 1.34026  | -1.22510 | -1.60278 | 0.76471  |
| 70 | 1.90256  | 1.30597  | 3.80189  | 5.12098  | 0.76693  | -0.53212 | -1.29928 |
| 71 | -0.49361 | -0.39979 | -0.44340 | -0.55009 | -1.22510 | -0.53212 | -1.29928 |
| 72 | -0.33387 | -0.18657 | -0.44340 | -0.55009 | 0.76693  | -0.53212 | 0.76471  |
| 73 | -0.33387 | -0.18657 | -0.44340 | -0.55009 | 0.76693  | -0.53212 | 0.76471  |
| 74 | -0.65335 | -0.39979 | -0.44340 | 0.39509  | 0.76693  | -0.53212 | 0.76471  |
| 75 | -0.49361 | -0.18657 | -0.44340 | 0.39509  | 0.76693  | -0.53212 | 0.76471  |
| 76 | -0.17412 | -0.18657 | 0.02830  | 2.28544  | -1.22510 | -0.53212 | 0.76471  |
| 77 | -0.33387 | -0.18657 | 0.26415  | 0.39509  | 0.76693  | -1.60278 | 0.76471  |
| 78 | -0.81310 | -0.61301 | -0.67925 | -0.55009 | 0.76693  | -0.53212 | 0.76471  |
| 79 | -0.33387 | 0.55970  | -0.44340 | -0.55009 | -1.22510 | -0.53212 | 0.76471  |
| 80 | -0.49361 | -0.50640 | -0.44340 | 0.39509  | 0.76693  | -0.53212 | 0.76471  |
| 81 | 1.10383  | 0.55970  | 0.02830  | -0.55009 | 0.76693  | -0.53212 | 0.76471  |
| 82 | -0.49361 | -0.82623 | 0.26415  | -0.55009 | -1.22510 | 0.53854  | 0.76471  |
| 83 | -0.49361 | -0.71962 | -0.44340 | -0.55009 | -1.22510 | -0.53212 | 0.76471  |
| 84 | -0.33387 | -0.39979 | -0.44340 | -0.55009 | 0.76693  | 0.53854  | 0.76471  |
| 85 | 0.30511  | 0.02665  | 0.02830  | -0.55009 | -1.22510 | -1.60278 | 0.76471  |
| 86 | -0.49361 | -0.18657 | 0.02830  | -0.55009 | 0.76693  | 0.53854  | 0.76471  |
| 87 | -0.81310 | -0.82623 | -0.44340 | -0.55009 | 0.76693  | 0.53854  | 0.76471  |
| 88 | 1.10383  | 0.02665  | 1.20755  | 1.34026  | -1.22510 | 0.53854  | 0.76471  |
| 89 | -0.49361 | -0.71962 | 0.02830  | -0.55009 | 0.76693  | -0.53212 | 0.76471  |
| 90 | -0.49361 | -0.50640 | -0.44340 | -0.55009 | -1.22510 | -0.53212 | 0.76471  |
| 91 | -0.49361 | -0.82623 | -0.67925 | -0.55009 | 0.76693  | -0.53212 | 0.76471  |
| 92 | -0.49361 | -0.50640 | 0.02830  | -0.55009 | -1.22510 | 0.53854  | 0.76471  |
| 93 | 0.30511  | 0.02665  | 0.50000  | -0.55009 | 0.76693  | -0.53212 | -1.29928 |
| 94 | -1.13259 | -0.93284 | -0.77358 | -0.55009 | -1.22510 | 0.53854  | 0.76471  |
| 95 | -0.97284 | -0.71962 | -0.67925 | -0.55009 | 0.76693  | 0.53854  | 0.76471  |
| 96 | -0.97284 | -0.82623 | -0.67925 | -0.55009 | -1.22510 | 0.53854  | 0.76471  |

|     |          |          |          |          |          |          |          |
|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 97  | -1.13259 | -0.82623 | -0.67925 | -0.55009 | 0.76693  | 0.53854  | 0.76471  |
| 98  | -0.97284 | -0.71962 | -0.67925 | -0.55009 | 0.76693  | 0.53854  | -1.29928 |
| 99  | -0.81310 | -0.82623 | -0.44340 | -0.55009 | 0.76693  | -1.60278 | 0.76471  |
| 100 | -0.81310 | -0.71962 | -0.44340 | -0.55009 | -1.22510 | -1.60278 | 0.76471  |
| 101 | -0.09425 | -0.07996 | -0.67925 | -0.55009 | -1.22510 | 1.60921  | -1.29928 |
| 102 | 2.22204  | 2.47868  | 0.50000  | -0.55009 | 0.76693  | 0.53854  | -1.29928 |
| 103 | 2.70128  | 0.23987  | -0.20755 | -0.55009 | 0.76693  | 0.53854  | 0.76471  |
| 104 | 1.42332  | 1.19936  | 0.97170  | -0.55009 | -1.22510 | 0.53854  | 0.76471  |
| 105 | -0.17412 | 0.02665  | -0.44340 | -0.55009 | -1.22510 | -0.53212 | 0.76471  |
| 106 | 0.30511  | 1.41258  | 0.73585  | -0.55009 | 0.76693  | 0.53854  | 0.76471  |
| 107 | -0.97284 | -0.82623 | -0.44340 | 0.39509  | 0.76693  | 0.53854  | 0.76471  |
| 108 | -0.49361 | -0.29318 | -0.20755 | -0.55009 | 0.76693  | 0.53854  | 0.76471  |
| 109 | 2.86102  | 5.99680  | 1.20755  | 1.34026  | -1.22510 | 0.53854  | 0.76471  |
| 110 | 1.26358  | 0.87953  | 0.26415  | 0.39509  | 0.76693  | 0.53854  | -1.29928 |
| 111 | 1.90256  | 5.46375  | 8.99057  | 2.28544  | 0.76693  | 0.53854  | 0.76471  |
| 112 | 0.62460  | 0.45309  | 0.50000  | 0.77316  | 0.76693  | 0.53854  | 0.76471  |
| 113 | 0.94409  | 1.09275  | 0.50000  | 1.15123  | 0.76693  | 0.53854  | 0.76471  |
| 114 | 0.30511  | 0.34648  | 0.02830  | 0.39509  | -1.22510 | 0.53854  | 0.76471  |
| 115 | 3.50000  | 2.26546  | 0.02830  | 2.28544  | 0.76693  | 0.53854  | 0.76471  |
| 116 | -0.17412 | -0.39979 | -0.20755 | -0.55009 | -1.22510 | -0.53212 | 0.76471  |
| 117 | -0.01438 | 2.37207  | 0.73585  | 2.28544  | -1.22510 | -0.53212 | 0.76471  |
| 118 | 0.30511  | 0.23987  | 0.26415  | 0.39509  | -1.22510 | -0.53212 | 0.76471  |
| 119 | 0.30511  | -0.18657 | -0.44340 | -0.55009 | 0.76693  | -0.53212 | 0.76471  |
| 120 | -0.81310 | -0.82623 | -0.20755 | -0.55009 | 0.76693  | -0.53212 | 0.76471  |
| 121 | -0.49361 | 0.02665  | -0.44340 | -0.55009 | -1.22510 | -1.60278 | 0.76471  |
| 122 | 0.30511  | 0.13326  | 0.02830  | 0.39509  | 0.76693  | 0.53854  | 0.76471  |
| 123 | -0.81310 | -0.61301 | -0.44340 | -0.55009 | 0.76693  | -1.60278 | 0.76471  |
| 124 | 0.30511  | -0.29318 | -0.44340 | -0.55009 | -1.22510 | -1.60278 | 0.76471  |
| 125 | 0.30511  | -0.61301 | 0.97170  | -0.55009 | 0.76693  | 0.53854  | 0.76471  |
| 126 | 0.30511  | -0.29318 | -0.20755 | 0.39509  | -1.22510 | 0.53854  | 0.76471  |
| 127 | -0.65335 | -0.61301 | 0.50000  | 0.39509  | 0.76693  | 0.53854  | 0.76471  |
| 128 | 0.30511  | 0.66631  | -0.20755 | -0.55009 | 0.76693  | 0.53854  | -1.29928 |
| 129 | -0.49361 | -0.61301 | 0.02830  | -0.55009 | 0.76693  | 0.53854  | -1.29928 |
| 130 | -0.81310 | -0.50640 | -0.67925 | -0.55009 | -1.22510 | 0.53854  | -1.29928 |
| 131 | -1.13259 | -0.82623 | -0.44340 | 0.39509  | 0.76693  | 0.53854  | -1.29928 |
| 132 | 1.90256  | -0.82623 | -0.20755 | -0.55009 | 0.76693  | 1.60921  | -1.29928 |
| 133 | -0.97284 | -0.29318 | -0.44340 | -0.55009 | 0.76693  | 0.53854  | -1.29928 |
| 134 | -0.65335 | -0.39979 | -0.67925 | -0.55009 | 0.76693  | 0.53854  | -1.29928 |
| 135 | 0.30511  | -0.50640 | -0.20755 | -0.55009 | -1.22510 | 0.53854  | -1.29928 |
| 136 | 0.30511  | -0.18657 | -0.20755 | -0.55009 | -1.22510 | 0.53854  | 0.76471  |
| 137 | 0.30511  | 0.34648  | 0.97170  | 0.39509  | -1.22510 | 0.53854  | -1.29928 |
| 138 | -0.17412 | 0.23987  | 0.02830  | -0.55009 | 0.76693  | -0.53212 | 0.76471  |
| 139 | -0.33387 | -0.18657 | -0.44340 | -0.55009 | 0.76693  | 0.53854  | 0.76471  |
| 140 | 0.30511  | 0.55970  | 0.50000  | 0.39509  | -1.22510 | -0.53212 | -1.29928 |
| 141 | -0.33387 | -0.39979 | -0.44340 | -0.55009 | 0.76693  | -0.53212 | 0.76471  |
| 142 | 1.42332  | -0.18657 | 0.02830  | -0.55009 | -1.22510 | 0.53854  | -1.29928 |
| 143 | -0.81310 | -0.61301 | -0.44340 | -0.55009 | -1.22510 | -0.53212 | 0.76471  |



MILIK PERPUSTAKAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI  
SEPULUH - NOPEMBER

Lampiran 3. Hasil Pengolahan Analisis Regresi Komponen  
Utama

----- FACTOR ANALYSIS -----

Analysis Number 1 Listwise deletion of cases with missing values

Extraction 1 for Analysis 1, Principal-Components Analysis (PC)

Initial Statistics:

| Variable | Communality | Factor | Eigenvalue | Pct of Var | Cum Pct |
|----------|-------------|--------|------------|------------|---------|
|          |             | I      |            |            |         |
| X1       | 1.00000     | 1      | 2.76651    | 39.5       | 39.5    |
| X2       | 1.00000     | 2      | 1.28374    | 18.3       | 57.9    |
| X3       | 1.00000     | 3      | .98080     | 14.0       | 71.9    |
| X4       | 1.00000     | 4      | .71900     | 10.3       | 82.1    |
| X5       | 1.00000     | 5      | .57395     | 8.2        | 90.3    |
| X6       | 1.00000     | 6      | .44539     | 6.4        | 96.7    |
| X7       | 1.00000     | 7      | .23060     | 3.3        | 100.0   |

PC Extracted 2 factors.

Page 3 SPSS/PC+ 1/1/80

----- FACTOR ANALYSIS -----

Factor Matrix:

|    | FACTOR 1 | FACTOR 2 |
|----|----------|----------|
| X1 | .80454   | .10432   |
| X2 | .88218   | .11673   |
| X3 | .82912   | .05662   |
| X4 | .76333   | -.00499  |
| X5 | .18677   | -.15479  |
| X6 | -.08946  | .78998   |
| X7 | .16731   | -.77973  |

Final Statistics:

| Variable | Communality | Factor | Eigenvalue | Pct of Var | Cum Pct |
|----------|-------------|--------|------------|------------|---------|
|          |             | I      |            |            |         |
| X1       | .65817      | 1      | 2.76651    | 39.5       | 39.5    |
| X2       | .79186      | 2      | 1.28374    | 18.3       | 57.9    |
| X3       | .69064      |        |            |            |         |
| X4       | .58269      |        |            |            |         |
| X5       | .05884      |        |            |            |         |
| X6       | .63207      |        |            |            |         |
| X7       | .63597      |        |            |            |         |

Page 5

SPSS/PC+

1/1/80

## ----- FACTOR ANALYSIS -----

Varimax Rotation 1, Extraction 1, Analysis 1 - Kaiser Normalization.

Varimax converged in 3 iterations.

Rotated Factor Matrix:

|    | FACTOR 1 | FACTOR 2 |
|----|----------|----------|
| X1 | .81101   | .02094   |
| X2 | .88963 ✓ | .02064   |
| X3 | .82794 ✓ | .07185   |
| X4 | .75343 ✓ | .12258   |
| X5 | .16068   | .18173   |
| X6 | .03337   | -.79433  |
| X7 | .04513   | .79620   |

Page 6

SPSS/PC+

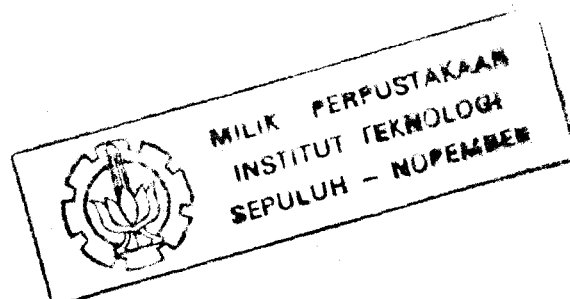
1/1/80

## ----- FACTOR ANALYSIS -----

Factor Transformation Matrix:

|          | FACTOR 1 | FACTOR 2 |
|----------|----------|----------|
| FACTOR 1 | .98805   | .15413   |
| FACTOR 2 | .15413   | -.98805  |

This procedure was completed at 0:13:32



Lampiran 2. Hasil Pengolahan Analisis Regresi dengan peubah bebas tiga komponen utama dan peubah tak bebas hasil produksi serat.

MTB > regres c4 3 c2 c3 c7

THE REGRESSION EQUATION IS

C4 = 939 + 318 C2 + 212 C3 + 95.0 C7

| COLUMN | COEFFICIENT | ST. DEV.<br>OF COEF. | T-RATIO =<br>COEF/S. D. |
|--------|-------------|----------------------|-------------------------|
|        | 939.33      | 58.39                | 16.09                   |
| C2     | 317.56      | 21.92                | 14.49                   |
| C3     | 211.69      | 65.41                | 3.24                    |
| C7     | 95.05       | 83.55                | 1.14                    |

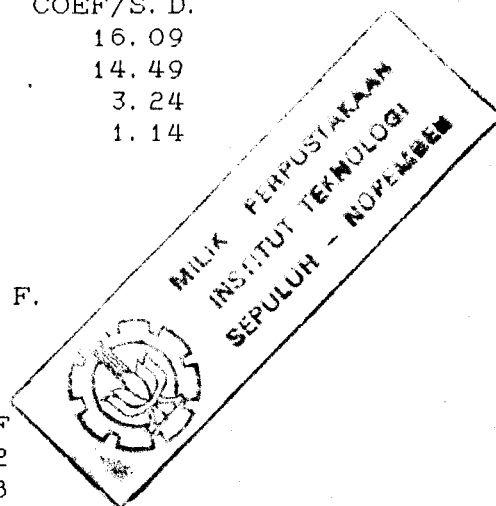
S = 698.2

R-SQUARED = 63.9 PERCENT

R-SQUARED = 63.1 PERCENT, ADJUSTED FOR D. F.

ANALYSIS OF VARIANCE

| DUE TO     | DF  | SS        | MS=SS/DF |
|------------|-----|-----------|----------|
| REGRESSION | 3   | 120043480 | 40014492 |
| RESIDUAL   | 139 | 67759512  | 487478   |
| TOTAL      | 142 | 187802992 |          |



FURTHER ANALYSIS OF VARIANCE

SS EXPLAINED BY EACH VARIABLE WHEN ENTERED IN THE ORDER GIVEN

| DUE TO     | DF | SS        |
|------------|----|-----------|
| REGRESSION | 3  | 120043480 |
| C2         | 1  | 113544480 |
| C3         | 1  | 5868156   |
| C7         | 1  | 630845    |

| ROW | C2   | Y<br>C4 | PRED. Y<br>VALUE | ST. DEV.<br>PRED. Y | RESIDUAL | ST. RES. |
|-----|------|---------|------------------|---------------------|----------|----------|
| 2   | 4.0  | 7763.0  | 2547.1           | 172.1               | 5215.9   | 7.71R    |
| 5   | 7.7  | 2057.0  | 3739.7           | 192.4               | -1682.7  | -2.51R   |
| 64  | 5.9  | 842.0   | 2716.2           | 142.9               | -1874.2  | -2.74R   |
| 70  | 9.7  | 3980.0  | 4221.6           | 220.5               | -241.6   | -0.36 X  |
| 103 | 2.0  | 3322.0  | 1668.8           | 101.4               | 1653.2   | 2.39R    |
| 109 | 9.4  | 5195.0  | 4103.9           | 221.6               | 1091.1   | 1.65 X   |
| 111 | 15.8 | 6157.0  | 6099.2           | 356.2               | 57.8     | 0.10 X   |
| 113 | 3.2  | 3750.0  | 1998.2           | 91.4                | 1751.8   | 2.53R    |
| 115 | 6.8  | 4873.0  | 3244.7           | 163.6               | 1628.3   | 2.40R    |

DURBIN-WATSON STATISTIC = 1.99

Lampiran 5. Hasil Pengolahan Analisis Regresi dengan peubah bebas dua komponen utama dan peubah tak bebas hasil produksi serat

MTB > regres c8 2 c16 c17 c18 c19

THE REGRESSION EQUATION IS

C8 = 939 + 324 C16 + 158 C17

| COLUMN COEFFICIENT | ST. DEV.<br>OF COEF. | T-RATIO =<br>COEF/S.D. |
|--------------------|----------------------|------------------------|
| 939.47             | 58.45                | 16.07                  |
| C16 323.87         | 21.23                | 15.26                  |
| C17 158.41         | 45.70                | 3.47                   |

S = 698.9

R-SQUARED = 63.6 PERCENT

R-SQUARED = 63.1 PERCENT, ADJUSTED FOR D.F.

ANALYSIS OF VARIANCE

| DUE TO DF              | SS | MS=SS/DF |
|------------------------|----|----------|
| REGRESSION 2 119412576 |    | 59706288 |
| RESIDUAL 140 68390408  |    | 488503   |
| TOTAL 142 187802976    |    |          |

FURTHER ANALYSIS OF VARIANCE

SS EXPLAINED BY EACH VARIABLE WHEN ENTERED IN THE ORDER GIVEN

| DUE TO DF              | SS |
|------------------------|----|
| REGRESSION 2 119412576 |    |
| C16 1 113544416        |    |
| C17 1 5868158          |    |

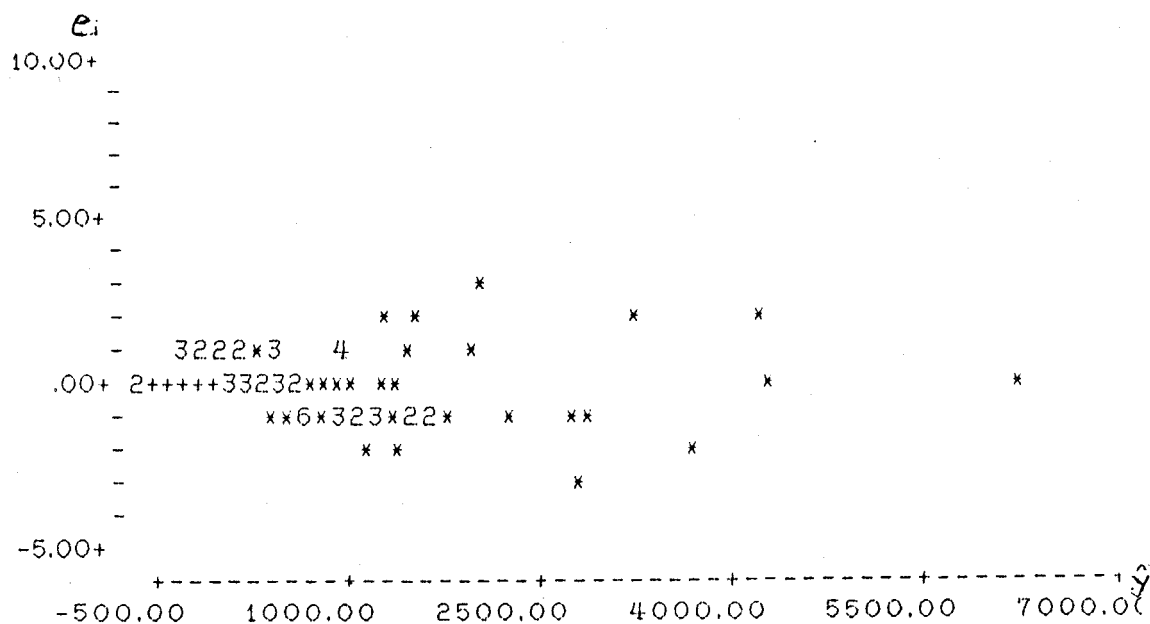
| ROW | C16  | Y      | PRED. Y | ST.DEV. Y | RESIDUAL | ST.RES. |
|-----|------|--------|---------|-----------|----------|---------|
| 2   | 4.0  | 7763.0 | 2398.8  | 112.6     | 5364.2   | 7.78R   |
| 5   | 7.7  | 2057.0 | 3726.8  | 192.3     | -1669.8  | -2.49RX |
| 64  | 5.9  | 842.0  | 2728.3  | 142.7     | -1886.3  | -2.76R  |
| 70  | 9.7  | 3980.0 | 4247.8  | 219.5     | -267.8   | -0.40 X |
| 103 | 2.0  | 3322.0 | 1587.8  | 72.3      | 1734.2   | 2.49R   |
| 109 | 9.4  | 5195.0 | 4167.5  | 214.6     | 1027.5   | 1.54 X  |
| 111 | 15.8 | 6157.0 | 6209.2  | 343.2     | -52.2    | -0.09 X |
| 113 | 3.2  | 3750.0 | 1980.7  | 90.2      | 1769.3   | 2.55R   |
| 115 | 6.8  | 4873.0 | 3188.9  | 156.3     | 1684.1   | 2.47R   |

R DENOTES AN OBS. WITH A LARGE ST. RES.

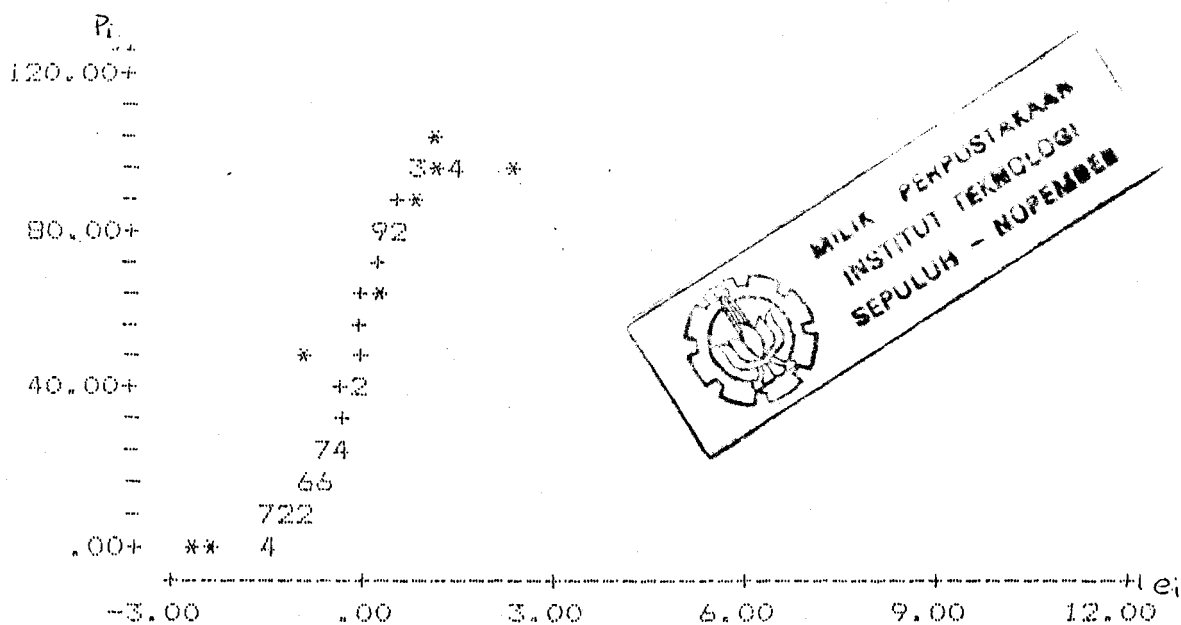
X DENOTES AN OBS. WHOSE X VALUE GIVES IT LARGE INFLUENCE.

DURBIN-WATSON STATISTIC = 2.00





Gambar ( 4.1 ) Plot  $e_i$  terhadap  $Y$  untuk pengecekan asumsi identik

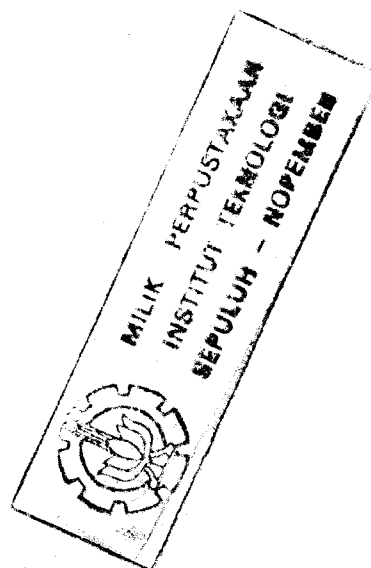
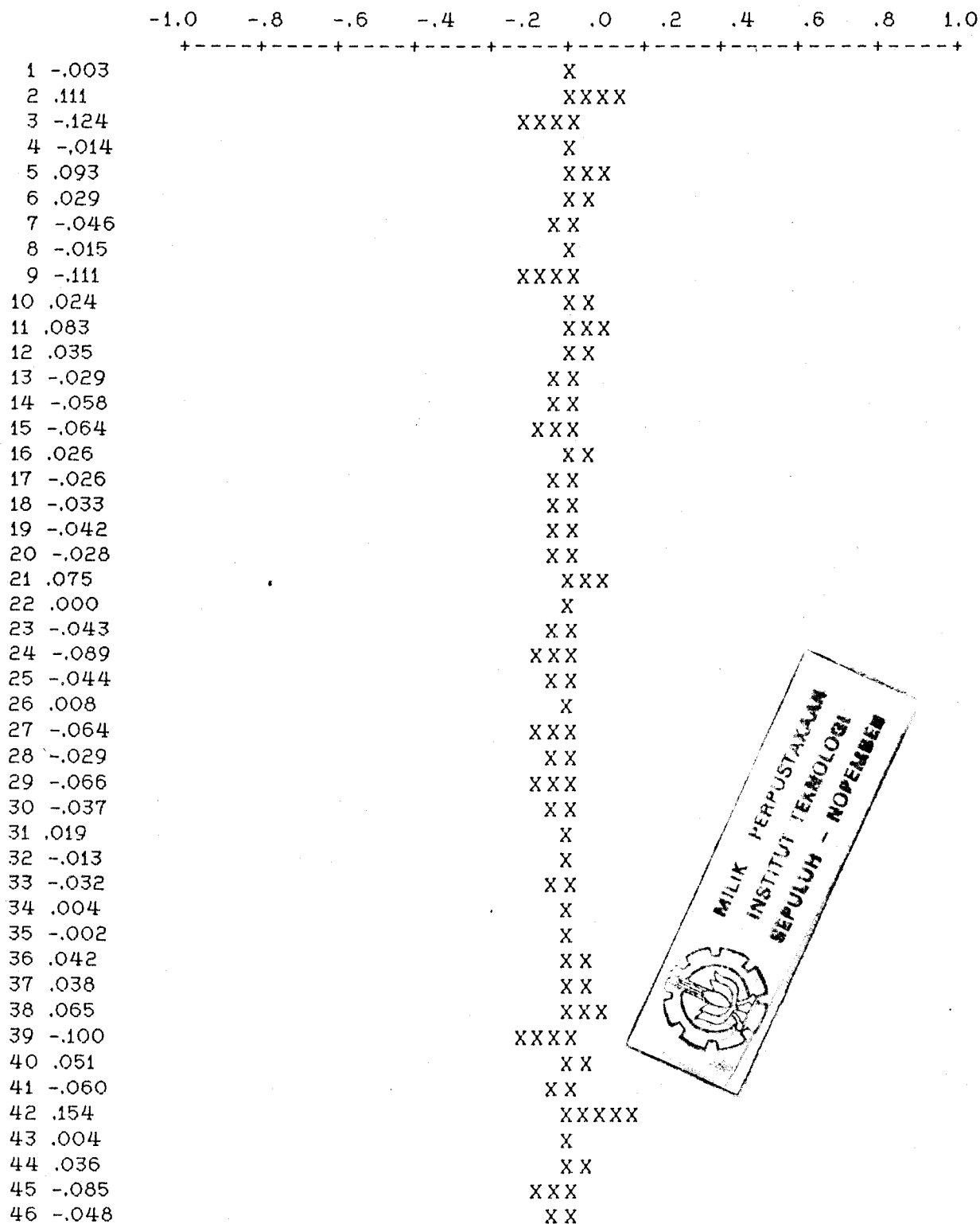


Gambar ( 4.2 ) Plot  $e_i$  terhadap  $P_i$  untuk pengecekan asumsi normal



MTB &gt; acf 143 c18

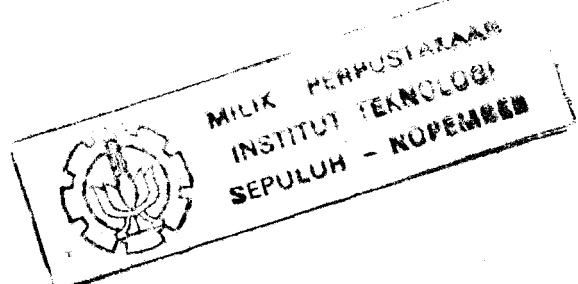
## ACF OF C18



|    |       |       |
|----|-------|-------|
| 47 | -.031 | XX    |
| 48 | .007  | X     |
| 49 | -.020 | XX    |
| 50 | -.027 | XX    |
| 51 | -.074 | XXX   |
| 52 | -.027 | XX    |
| 53 | -.003 | X     |
| 54 | -.003 | X     |
| 55 | .007  | X     |
| 56 | .039  | XX    |
| 57 | -.026 | XX    |
| 58 | .094  | XXX   |
| 59 | .083  | XXX   |
| 60 | -.008 | X     |
| 61 | -.048 | XX    |
| 62 | -.143 | XXXXX |
| 63 | .021  | XX    |
| 64 | -.014 | X     |
| 65 | -.005 | X     |
| 66 | -.090 | XXX   |
| 67 | -.036 | XX    |
| 68 | -.023 | XX    |
| 69 | .035  | XX    |
| 70 | .020  | X     |
| 71 | .054  | XX    |
| 72 | .008  | X     |
| 73 | .015  | X     |
| 74 | -.072 | XXX   |
| 75 | .046  | XX    |
| 76 | .051  | XX    |
| 77 | .006  | X     |
| 78 | .019  | X     |
| 79 | .037  | XX    |
| 80 | .052  | XX    |
| 81 | .025  | XX    |
| 82 | -.012 | X     |
| 83 | -.057 | XX    |
| 84 | .018  | X     |
| 85 | -.022 | XX    |
| 86 | .042  | XX    |
| 87 | -.035 | XX    |
| 88 | -.042 | XX    |
| 89 | .027  | XX    |
| 90 | .044  | XX    |
| 91 | .028  | XX    |
| 92 | -.004 | X     |
| 93 | -.020 | XX    |
| 94 | -.039 | XX    |
| 95 | -.014 | X     |
| 96 | .018  | X     |
| 97 | -.049 | XX    |
| 98 | -.043 | XX    |

|     |       |        |
|-----|-------|--------|
| 99  | -.074 | XXX    |
| 100 | .008  | X      |
| 101 | .151  | XXXXXX |
| 102 | -.039 | XX     |
| 103 | .012  | X      |
| 104 | -.092 | XXX    |
| 105 | -.041 | XX     |
| 106 | .012  | X      |
| 107 | .057  | XX     |
| 108 | -.019 | X      |
| 109 | -.042 | XX     |
| 110 | -.103 | XXXX   |
| 111 | .133  | XXXX   |
| 112 | .030  | XX     |
| 113 | .127  | XXXX   |
| 114 | .047  | XX     |
| 115 | .008  | X      |
| 116 | .041  | XX     |
| 117 | .018  | X      |
| 118 | .004  | X      |
| 119 | .005  | X      |
| 120 | -.083 | XXX    |
| 121 | .017  | X      |
| 122 | -.014 | X      |
| 123 | .012  | X      |
| 124 | -.015 | X      |
| 125 | -.010 | X      |
| 126 | -.042 | XX     |
| 127 | .028  | XX     |
| 128 | .005  | X      |
| 129 | .001  | X      |
| 130 | -.004 | X      |
| 131 | -.036 | XX     |
| 132 | .035  | XX     |
| 133 | -.019 | X      |
| 134 | -.023 | XX     |
| 135 | .034  | XX     |
| 136 | -.021 | XX     |
| 137 | .011  | X      |
| 138 | -.041 | XX     |
| 139 | -.011 | X      |
| 140 | .002  | X      |
| 141 | .031  | XX     |
| 142 | -.001 | X      |

Gambar (4.3) Plot autokorelasi residual untuk pengecekan asumsi independen



Lampiran 6. Data hasil produksi serat berdasarkan mutu serat yang dihasilkan oleh tiap-tiap kelompok tani

| Kode Kelompok | serat mutu A | serat mutu B | serat mutu C |
|---------------|--------------|--------------|--------------|
| 055           | 23123        | 11034        | 6363         |
| 054           | 11632        | 8014         | 1170         |
| 112           | 14380        | 10300        | 1797         |
| 111           | 17680        | 7595         | 2182         |
| 097           | 42110        | 29033        | 31002        |
| 098           | 6068         | 9940         | 9752         |
| 093           | 69677        | 3844         | 1478         |
| 095           | 2744         | 2561         | 1880         |
| 096           | 7027         | 118          | 659          |
| 092           | 4561         | 3026         | 359          |
| 077           | 25008        | 13123        | 8972         |
| 085           | 3710         | 3946         | 4281         |
| 110           | 7523         | 7285         | 9025         |
| 116           | 2953         | 2868         | 2303         |
| 121           | 1653         | 755          | 887          |
| 117           | 2142         | 1010         | 8            |
| 113           | 10           | 523          | 704          |
| 079           | 2745         | 761          | 697          |
| 053           | 66821        | 30038        | 2054         |
| 118           | 14070        | 559          | 213          |
| 119           | 3690         | 457          | 10           |
| 088           | 10517        | 5178         | 1554         |
| 087           | 4180         | 15439        | 2969         |
| 115           | 742          | 2181         | 508          |
| 089           | 87           | 1170         | 2969         |
| 104           | 41578        | 6935         | 8402         |
| 107           | 52168        | 8085         | 114          |
| 108           | 3319         | 25           | 10           |
| 128           | 100          | 877          | 503          |
| 123           | 360          | 482          | 462          |
| 106           | 35180        | 3740         | 6            |



# Lampiran 7. Hasil pengolahan Analisis Faktor

Analysis Number 1 Listwise deletion of cases with missing values

Extraction 1 for Analysis 1, Principal-Components Analysis (PC)

Initial Statistics:

| Variable | Communality | * Factor | Eigenvalue | Pct of Var | Cum Pct |
|----------|-------------|----------|------------|------------|---------|
|          |             | *        |            |            |         |
| X1       | 1.00000     | * 1      | 2.02905    | 67.6       | 67.6    |
| X2       | 1.00000     | * 2      | .73001     | 24.3       | 92.0    |
| X3       | 1.00000     | * 3      | .24094     | 8.0        | 100.0   |

PC Extracted 2 factors.

Factor Matrix:

|    | FACTOR 1 | FACTOR 2 |
|----|----------|----------|
| X1 | .74163   | .63993   |
| X2 | .92765   | -.03245  |
| X3 | .78644   | -.56520  |

Final Statistics:

| Variable | Communality | * Factor | Eigenvalue | Pct of Var | Cum Pct |
|----------|-------------|----------|------------|------------|---------|
|          |             | *        |            |            |         |
| X1       | .95953      | * 1      | 2.02905    | 67.6       | 67.6    |
| X2       | .86159      | * 2      | .73001     | 24.3       | 92.0    |
| X3       | .93794      | *        |            |            |         |

Varimax Rotation 1, Extraction 1, Analysis 1 - Kaiser Normalization.

Varimax converged in 3 iterations.

Rotated Factor Matrix:

|    | FACTOR 1 | FACTOR 2 |
|----|----------|----------|
| X1 | .14033   | .96945   |
| X2 | .72166   | .58377   |
| X3 | .96438   | .08895   |

Factor Transformation Matrix:

|          | FACTOR 1 | FACTOR 2 |
|----------|----------|----------|
| FACTOR 1 | .75501   | .65571   |
| FACTOR 2 | -.65571  | .75501   |

2 PC EXACT FACTOR SCORES WILL BE SAVED WITH ROOTNAME: Z

FOLLOWING FACTOR SCORES WILL BE ADDED TO THE ACTIVE FILE:

| NAME | LABEL                             |
|------|-----------------------------------|
| Z1   | A-R FACTOR SCORE 1 FOR ANALYSIS 1 |
| Z2   | A-R FACTOR SCORE 2 FOR ANALYSIS 1 |

This procedure was completed at 0:30:11

CLUSTER requires 3016 BYTES of workspace for execution.

\*\*\*\*\* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \*\*\*\*\*

Data Information

31 unweighted cases accepted.

0 cases rejected because of missing value.

Euclidean measure used.

1 Agglomeration method specified.

Cluster Membership of Cases using Complete Linkage

| Label | Case | Number of Clusters |   |   |
|-------|------|--------------------|---|---|
|       |      | 4                  | 3 | 2 |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| 1  | 1 | 1 | 1 |
| 2  | 1 | 1 | 1 |
| 3  | 1 | 1 | 1 |
| 4  | 1 | 1 | 1 |
| 5  | 2 | 2 | 2 |
| 6  | 1 | 1 | 1 |
| 7  | 3 | 3 | 1 |
| 8  | 1 | 1 | 1 |
| 9  | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | 1 | 1 | 1 |
| 12 | 1 | 1 | 1 |
| 13 | 1 | 1 | 1 |
| 14 | 1 | 1 | 1 |
| 15 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | 1 | 1 | 1 |
| 17 | 1 | 1 | 1 |
| 18 | 1 | 1 | 1 |
| 19 | 4 | 3 | 1 |
| 20 | 1 | 1 | 1 |
| 21 | 1 | 1 | 1 |
| 22 | 1 | 1 | 1 |
| 23 | 1 | 1 | 1 |
| 24 | 1 | 1 | 1 |
| 25 | 1 | 1 | 1 |
| 26 | 1 | 1 | 1 |
| 27 | 3 | 3 | 1 |
| 28 | 1 | 1 | 1 |
| 29 | 1 | 1 | 1 |
| 30 | 1 | 1 | 1 |
| 31 | 3 | 3 | 1 |



Lampiran 8. Skor faktor untuk masing-masing kelompok tani

|    | Skor faktor 1 | Skor faktor 2 |
|----|---------------|---------------|
| 1  | -1.015        | 0.800         |
| 2  | -0.201        | -0.073        |
| 3  | 0.139         | 0.248         |
| 4  | -0.033        | 0.205         |
| 5  | 6.916         | 3.495         |
| 6  | 1.337         | -0.067        |
| 7  | 0.017         | 22.444        |
| 8  | -0.319        | -0.920        |
| 9  | -0.847        | -1.481        |
| 10 | -0.610        | -0.819        |
| 11 | 12.583        | 10.387        |
| 12 | -0.280        | -0.729        |
| 13 | 0.498         | -0.209        |
| 14 | -0.484        | -0.880        |
| 15 | -0.493        | -0.881        |
| 16 | 0.684         | -0.196        |
| 17 | -0.442        | -1.153        |
| 18 | -1.004        | -1.124        |
| 19 | 2.550         | 44.357        |
| 20 | -0.791        | -0.549        |
| 21 | -0.889        | -1.067        |
| 22 | -0.220        | -0.328        |
| 23 | 0.779         | 0.168         |



Lanjutan.....

|    |        |        |
|----|--------|--------|
| 24 | -0.706 | -1.069 |
| 25 | -0.396 | 0.355  |
| 26 | 2.400  | 13.457 |
| 27 | 0.192  | 1.899  |
| 28 | -0.935 | -1.228 |
| 29 | -0.836 | -1.612 |
| 30 | -0.876 | -1.221 |
| 31 | -0.353 | 0.728  |





Lampiran 9. Hasil pengolahan prosedur bertatar pemilihan peubah dengan menggunakan Analisis Diskriminan

----- DISCRIMINANT ANALYSIS -----

On groups defined by X5

31 (unweighted) cases were processed.

0 of these were excluded from the analysis.

31 (unweighted) cases will be used in the analysis.

Number of Cases by Group

| X5    | Number of Cases |          |       |
|-------|-----------------|----------|-------|
|       | Unweighted      | Weighted | Label |
| 1     | 26              | 26.0     |       |
| 2     | 1               | 1.0      |       |
| 3     | 4               | 4.0      |       |
| Total | 31              | 31.0     |       |

Group means

| X5    | X1          | X2          | X3          |
|-------|-------------|-------------|-------------|
| 1     | 8138.53846  | 4467.76923  | 2639.96154  |
| 2     | 42110.00000 | 29033.00000 | 31092.00000 |
| 3     | 55961.50000 | 11426.75000 | 913.00000   |
| Total | 15405.09677 | 6158.12903  | 3332.03226  |

Group Standard Deviations

| X5    | X1  | X2          | X3         |
|-------|---|-------------|------------|
| 1     | 9759.47502                                | 4550.76458  | 3140.67963 |
| 2     | insufficient data for standard deviations |             |            |
| 3     | 15835.66718                               | 12571.53057 | 1013.60018 |
| Total | 19831.62686                               | 7528.72280  | 5919.36331 |

Analysis number 1

Stepwise variable selection

Selection rule: Minimize Wilks' Lambda

Maximum number of steps..... 6

Minimum Tolerance Level..... .00100

Minimum F to enter..... 1.0000

Maximum F to remove..... 1.0000

Canonical Discriminant Functions

Maximum number of functions..... 2

Minimum cumulative percent of variance... 100.00

Maximum significance of Wilks' Lambda.... 1.0000

Prior probability for each group is .33333

----- Variables not in the analysis after step 0 -----

Lanjutan. ....

| Group | 1               | 2               |
|-------|-----------------|-----------------|
| 2     | 44.352<br>.0000 |                 |
| 3     | 55.878<br>.0000 | 64.213<br>.0000 |

F level or tolerance or VIN insufficient for further computation.

#### Summary Table

| Step    | Action  | Vars | Wilks'            |
|---------|---------|------|-------------------|
| Entered | Removed | In   | Lambda Sig. Label |
| 1       | X3      | 1    | .23753 .0000      |
| 2       | X1      | 2    | .04809 .0000      |

#### Canonical Discriminant Functions

| Fcn | Eigenvalue | Pct of Variance | Cum Pct | Corr  | After Wilks'                |
|-----|------------|-----------------|---------|-------|-----------------------------|
|     |            |                 |         |       | Fcn Lambda Chisquare DF Sig |
| 1   | 5.3696     | 70.34           | 70.34   | .9182 | : 0 .0481 83.453 4 .0000    |
| 2   | 2.2646     | 29.66           | 100.00  | .8329 | : 1 .3063 32.536 1 .0000    |

† marks the 2 canonical discriminant functions remaining in the analysis.

#### Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients

|    | FUNC 1  | FUNC 2 |
|----|---------|--------|
| X1 | -.99247 | .65670 |
| X3 | 1.08987 | .47794 |

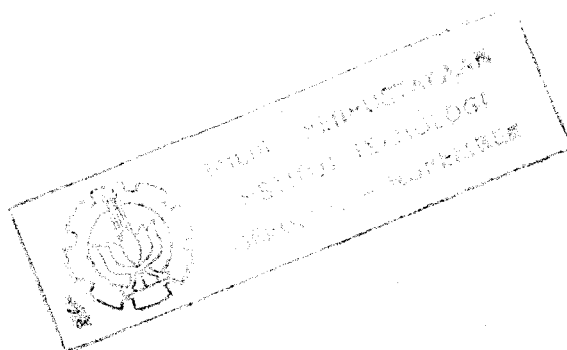
#### Structure Matrix:

Pooled-within-groups correlations between discriminating variables  
and canonical discriminant functions  
(Variables ordered by size of correlation within function)

|    | FUNC 1  | FUNC 2  |
|----|---------|---------|
| X1 | -.40161 | .91581† |
| X3 | .55182  | .83396† |
| X2 | .08841  | .57664† |

#### Canonical Discriminant Functions evaluated at Group Means (Group Centroids)

| Group | FUNC 1   | FUNC 2  |
|-------|----------|---------|
| 1     | .42914   | -.56186 |
| 2     | 7.59347  | 6.08644 |
| 3     | -4.68777 | 2.13045 |



Lanjutan. ....

| Variable | Tolerance | Tolerance | F to enter | Wilks' Lambda |
|----------|-----------|-----------|------------|---------------|
| X1       | 1.0000000 | 1.0000000 | 38.715     | .26558        |
| X2       | 1.0000000 | 1.0000000 | 10.002     | .58330        |
| X3       | 1.0000000 | 1.0000000 | 44.941     | .23753        |

At step 1, X3 was included in the analysis.

|               | Degrees of Freedom | Signif. | Between Groups |
|---------------|--------------------|---------|----------------|
| Wilks' Lambda | .23753             | 1 2     | 28.0           |
| Equivalent F  | 44.9410            | 2       | 28.0 .0000     |

----- Variables in the analysis after step 1 -----

| Variable | Tolerance | F to remove | Wilks' Lambda |
|----------|-----------|-------------|---------------|
| X3       | 1.0000000 | 44.941      |               |

----- Variables not in the analysis after step 1 -----

| Variable | Tolerance | Minimum Tolerance | F to enter | Wilks' Lambda |
|----------|-----------|-------------------|------------|---------------|
| X1       | .7060910  | .7060910          | 53.178     | .04809        |
| X2       | .7194338  | .7194338          | 4.8599     | .17465        |

F statistics and significances between pairs of groups after step 1  
Each F statistic has 1 and 28.0 degrees of freedom.

| Group   | 1      | 2      |
|---------|--------|--------|
| Group 2 | 86.868 |        |
|         | .0000  |        |
| Group 3 | 1.1595 | 81.224 |
|         | .2908  | .0000  |

At step 2, X1 was included in the analysis.

|               | Degrees of Freedom | Signif. | Between Groups |
|---------------|--------------------|---------|----------------|
| Wilks' Lambda | .04809             | 2 2     | 28.0           |
| Equivalent F  | 48.0607            | 4       | 54.0 .0000     |

----- Variables in the analysis after step 2 -----

| Variable | Tolerance | F to remove | Wilks' Lambda |
|----------|-----------|-------------|---------------|
| X1       | .7060910  | 53.178      | .23753        |
| X3       | .7060910  | 61.053      | .26558        |

----- Variables not in the analysis after step 2 -----

| Variable | Tolerance | Minimum Tolerance | F to enter | Wilks' Lambda |
|----------|-----------|-------------------|------------|---------------|
| X2       | .6596656  | .6150146          | .18472E-01 | .04802        |

| Case Number | Mis Val | Sel | Actual Group | Highest Probability Group | P(D/G) | P(G/D) | 2nd Highest Group | P(G/D) | Discrim Scores    |
|-------------|---------|-----|--------------|---------------------------|--------|--------|-------------------|--------|-------------------|
| 1           |         |     | 1            | 1                         | .3117  | 1.0000 | 3                 | .0000  | .3822<br>.9642    |
| 2           |         |     | 1            | 1                         | .6882  | 1.0000 | 3                 | .0000  | -.4351<br>-.5803  |
| 3           |         |     | 1            | 1                         | .6500  | 1.0000 | 3                 | .0000  | -.4641<br>-.3093  |
| 4           |         |     | 1            | 1                         | .4971  | .9999  | 3                 | .0001  | -.6332<br>-.0428  |
| 5           |         |     | 2            | 2                         | 1.0000 | 1.0000 | 1                 | .0000  | 7.5935<br>6.0864  |
| 6           |         |     | 1            | 1                         | .0123  | 1.0000 | 2                 | .0000  | 3.2191<br>.4479   |
| 7           |         |     | 3            | 3                         | .3580  | 1.0000 | 1                 | .0000  | -5.7683<br>3.0723 |
| 8           |         |     | 1            | 1                         | .8778  | 1.0000 | 3                 | .0000  | .6579<br>-1.0184  |
| 9           |         |     | 1            | 1                         | .7665  | 1.0000 | 3                 | .0000  | -.1896<br>-.9479  |
| 10          |         |     | 1            | 1                         | .7439  | 1.0000 | 3                 | .0000  | -.0677<br>-1.1490 |
| 11          |         |     | 1            | 1                         | .0918  | 1.0000 | 3                 | .0000  | 1.1575<br>1.4988  |
| 12          |         |     | 1            | 1                         | .5977  | 1.0000 | 3                 | .0000  | 1.4435<br>-.5741  |
| 13          |         |     | 1            | 1                         | .0356  | 1.0000 | 2                 | .0000  | 2.8173<br>.4219   |
| 14          |         |     | 1            | 1                         | .8722  | 1.0000 | 3                 | .0000  | .7926<br>-.9377   |
| 15          |         |     | 1            | 1                         | .7915  | 1.0000 | 3                 | .0000  | .3978<br>-1.2450  |
| 16          |         |     | 1            | 1                         | .6743  | 1.0000 | 3                 | .0000  | .0311<br>-1.3554  |
| 17          |         |     | 1            | 1                         | .7166  | 1.0000 | 3                 | .0000  | .4852<br>-1.3763  |
| 18          |         |     | 1            | 1                         | .7952  | 1.0000 | 3                 | .0000  | .2260<br>-1.2076  |
| 19          |         |     | 3            | 3                         | .5779  | 1.0000 | 1                 | .0000  | -5.2901<br>2.9872 |
| 20          |         |     | 1            | 1                         | .3534  | .9999  | 3                 | .0001  | -1.0131<br>-.5821 |
| 21          |         |     | 1            | 1                         | .6770  | 1.0000 | 3                 | .0000  | -.1134<br>-1.2589 |
| 22          |         |     | 1            | 1                         | .8251  | 1.0000 | 3                 | .0000  | -.1904<br>-.5880  |
| 23          |         |     | 1            | 1                         | .8699  | 1.0000 | 3                 | .0000  | .9206<br>-.7549   |
| 24          |         |     | 1            | 1                         | .7234  | 1.0000 | 3                 | .0000  | .3449<br>-1.3622  |
| 25          |         |     | 1            | 1                         | .6168  | 1.0000 | 3                 | .0000  | 1.3046<br>-1.0090 |
| 26          |         |     | 1            | 1                         | .0065  | .9662  | 3                 | .0338  | -.6051<br>2.4362  |
| 27          |         |     | 3            | 3                         | .9342  | 1.0000 | 1                 | .0000  | -4.6235           |

Lanjutan.....

|    |   |   |              |         |         |
|----|---|---|--------------|---------|---------|
|    |   |   |              |         | 1.7671  |
| 28 | 1 | 1 | .6783 1.0000 | 3 .0000 | -.0786  |
|    |   |   |              |         | -1.2820 |
| 29 | 1 | 1 | .7019 1.0000 | 3 .0000 | .4034   |
|    |   |   |              |         | -1.4029 |
| 30 | 1 | 1 | .7063 1.0000 | 3 .0000 | .3640   |
|    |   |   |              |         | -1.3933 |
| 31 | 3 | 3 | .0963 .9897  | 1 .0103 | -3.0691 |
|    |   |   |              |         | .6952   |

## Classification Results -

| Actual Group |   | No. of Cases | Predicted Group Membership |             |             |
|--------------|---|--------------|----------------------------|-------------|-------------|
|              |   |              | 1                          | 2           | 3           |
| Group        | 1 | 26           | 26<br>100.0%               | 0<br>.0%    | 0<br>.0%    |
| Group        | 2 | 1            | 0<br>.0%                   | 1<br>100.0% | 0<br>.0%    |
| Group        | 3 | 4            | 0<br>.0%                   | 0<br>.0%    | 4<br>100.0% |

Percent of "grouped" cases correctly classified: 100.00%

## Classification Processing Summary

31 Cases were processed.

0 Cases were excluded for missing or out-of-range group codes.

0 Cases had at least one missing discriminating variable.

31 Cases were used for printed output.

\c

